



**Universidade de
Aveiro**

2018

Departamento de Engenharia Mecânica
Departamento de Comunicação e Arte

**TIAGO FRANCISCO
CARNEIRO ALVES**

**ECODESIGN PARA ESPAÇOS LÚDICOS INFANTIS
PROJETO DE MÓDULOS MULTIFUNCIONAIS COM
POLÍMEROS RECICLÁVEIS**



**Universidade de
Aveiro**

2018

Departamento de Engenharia Mecânica
Departamento de Comunicação e Arte

**TIAGO FRANCISCO
CARNEIRO ALVES**

**ECODESIGN PARA ESPAÇOS LÚDICOS INFANTIS
PROJETO DE MÓDULOS MULTIFUNCIONAIS COM
POLÍMEROS RECICLÁVEIS**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Design de Produto, realizada sob a orientação científica da Doutora Fátima Pombo, Professora associada com agregação no Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro e Doutora Bárbara Gabriel, Professora auxiliar convidada no Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Aveiro.

Dedico este trabalho aos meus avós que infelizmente não estão presentes neste momento.

O júri

Presidente

Professor Doutor João Nunes Sampaio
Professor Auxiliar Convidado da Universidade de Aveiro

Vogal

Professor Doutor Victor Fernando Santos Neto
Professor Auxiliar em Regime Laboral da Universidade de Aveiro

Arguente

Professora Doutora Liliana Cristina Marques Soares e Aparo
Professora Adjunta do Instituto Politécnico de Viana do Castelo

Orientador

Professora Doutora Maria de Fátima Teixeira Pombo
Professora Associada C/ Agregação da Universidade de Aveiro

Agradecimentos

Antes de mais, um agradecimento especial às minhas orientadoras, a Professora Doutora Fátima Pombo e a Professora Doutora Bárbara Gabriel pela dedicação, pela prontidão no acompanhamento desta investigação, pela disponibilidade e por confiarem em mim, dando-me força e motivação, em cada encontro que tínhamos, para continuar.

Obrigado a todos os que se interessaram pelo desenvolvimento deste trabalho sobretudo, ao Professor Doutor Victor Neto pelo auxílio na concretização inicial do projeto.

Agradeço à minha família, em particular, aos meus pais, que sempre me apoiaram e acreditaram em mim. À minha mãe pela dedicação e paciência, ao meu pai pelo incentivo que me tem dado. Ao meu irmão por estar sempre do meu lado e por me animar em momentos difíceis. À minha namorada Inês pela sua compreensão e ajuda incondicional.

Por fim um muito obrigado a todos os meus amigos que sempre estiveram presentes nos bons e nos maus momentos, aos meus colegas de curso pela vivência e experiência que temos partilhado.

Palavras-chave

Ecodesign, Mobiliário, Modular, Sustentável, Multifuncional, Polímeros, Reciclável

Resumo

O projeto está integrado no âmbito do Ecodesign e pretende contribuir para o espaço exterior com um conjunto de equipamentos de jogo e de recreio para crianças.

Foi realizado um estudo sobre Ecodesign, de seguida uma análise e comparação de polímeros virgens e reciclados, de forma a entender se existe muita baixa de qualidade entre ABS virgem e ABS reciclado. Foi também examinada a importância do mobiliário para as crianças aliada à ergonomia e ao espaço exterior, tendo em conta os riscos que, hoje em dia, podem existir ao brincar no exterior e considerando as normas existentes para os evitar.

Fez-se, ainda, um levantamento de trinta parques infantis, a fim de perceber como são construídos, que materiais são utilizados e como são adaptados às crianças.

Posto isto, o projeto a ser desenvolvido consiste num conjunto de bancos de jardim, moldáveis ou adaptáveis, onde as crianças podem criar e adaptar o local às suas necessidades, podendo brincar, jogar, descansar e conviver com outros meninos no exterior. Com esses bancos as crianças poderão construir o seu espaço e reinventar outras construções com a sua imaginação.

Este projeto pretende associar o mobiliário sustentável e ecológico com a atividade de brincar, desse modo, contribuir para o seu bom desenvolvimento físico, motor e mental das crianças. Trata-se, por conseguinte de proporcionar um espaço acolhedor e divertido que elas mesmas criem, apelando também à atividade conjunta, ou seja, ao desenvolvimento de amizades e de convivência com outras pessoas, para além dos intervenientes no seio familiar, escolar e afetivo.

Keywords

Eco-design, Modular, Furniture, Sustainable, Multifunctional, Polymers, Recyclable

Abstract

This project is integrated on the theme of Eco-design and it is meant to be part of exterior spaces with a set of playground equipment for kids.

First, there was a study made about Eco-design, then an analysis and comparison of virgin and recycled polymers, to understand if there was a big difference in the quality of virgin ABS and recycled ABS.

It was also taken at account the importance of the furniture to the kids allied to its ergonomics, the fact that the equipment is for exterior spaces, and that, nowadays, there are a whole lot of ricks when kids play outside and also a lot of safety norms to prevent accidents.

Adding to that, a whole of 30 playgrounds were analyzed to understand how they are built, witch materials are used and how they are going to be used.

Therefore, the project being developed consists in a set of garden benches, adjustable to the needs of children at every age and height; so that they can enjoy the playground to the fullest, despite their differences. With these benches they can also create their own personalized space and use their imagination to build it.

Finally, this project has the goal of combining sustainable and ecologic outdoor furniture with children activities, that will help with their physical and mental health. Hence, this project will provide a pleasant and fun space built by them. It is also supposed to appeal to the communication and enhance friendships and group activities besides family members and school friends.

Índice

Parte I - Enquadramento teórico	1
Capítulo I	1
1. Ecodesign num projeto	1
1.1. Ecodesign e sustentabilidade	1
1.2. Fatores que motivam o Ecodesign	2
1.3. O porquê do Ecodesign num projeto?	2
1.4. Definição de desenvolvimento sustentável	3
1.5. Ciclo de vida de um produto	4
Capítulo II	7
2. Polímeros e Polímeros reciclados	7
2.1. Introdução	7
2.2. História dos polímeros	7
2.3. Importância dos polímeros para a sociedade atual	9
2.4. Caraterização estrutural dos polímeros	10
2.4.1. Os Termoplásticos mais utilizados	11
2.4.2. Propriedades dos polímeros mais utilizados	11
2.4.3. Alguns exemplos de polímeros termoendurecíveis:.....	14
2.5. Reciclagem de polímeros	14
2.6. Polímeros recicláveis	15
2.7. Empresas e produtos existentes no mercado	16
2.7.1. Exporplás.....	16
2.7.2. Fibrenamics Green	16
2.7.3. Armacell	17
2.7.4. Tavapan.....	18
2.7.5. Madeplast	18
2.8. Caraterização experimental dos polímeros reciclados	19
2.8.1. Realização prática dos ensaios.....	19
2.8.2. Caracterização do equipamento utilizado - Máquina Injetora	20
2.8.3. Especificações utilizadas na elaboração dos provetes.....	21
2.8.4. Ensaio de tração	21
2.8.5. Análise dos resultados – introdução	22
2.8.6. Tabela comparativa dos resultados dos ensaios à tração	24

Capítulo III	25
3. O mobiliário infantil, design e ergonomia.....	25
3.1. Importância do mobiliário para o desenvolvimento da criança	25
3.2. Antropometria e ergonomia	25
3.3. Importância da ergonomia.....	26
3.4. Processo de desenvolvimento da criança	27
3.5. A atividade de brincar	28
3.6. A importância do espaço exterior para a criança.....	29
3.7. Normas aplicadas a espaços infantis.....	30
3.7.1. Decreto-Lei n.º 379/97 de 27 de Dezembro	30
3.7.2. Decreto-Lei n.º 119/2009 de 19 de Maio	30
3.8. Os riscos das crianças no exterior	30
Capítulo IV	33
4. Metodologia utilizada.....	33
4.1. Levantamento dos espaços de jogo e recreio de trinta espaços infantis de jogo recreio.....	33
4.2. Descrição e gráficos.....	34
4.3. Visita e entrevista na SOINCA.....	45
Parte II - Projeto de Bancos de Jardim Moldáveis, Adaptáveis e Montáveis	47
Introdução ao projeto	47
Capítulo V	49
5. Projeto Experimentação e Desenhos Técnicos	49
5.1. Maquetagem de estudo	49
5.1.1. Primeira maquete – Catalisador da técnica do grupo “Planície”	51
5.2. Grupo 1 - “Planície”	55
5.3. Grupo 2 – “Lógica”	66
5.4. Grupo 3 – “Xadrez”	73
5.5. Grupo 4 – “Mobiliário”	80
Conclusão	93
Índice de Figuras	19
Índice de Tabelas.....	23
Índice de Gráficos.....	25
Lista Bibliográfica	95
Anexo 1	99
Parques infantis, Fichas técnicas	99

Anexo 2	131
Marcas dos parques infantis	131
Anexo 3	139
Entrevista à empresa SOINCA.....	139
Anexo 4	143
Gráficos tensão deformação de ABS reciclado.....	143
Gráficos tensão deformação de ABS virgem	150
Anexo 5	153
Desenhos Técnicos	153

Índice de Figuras

Figura 1 - Pilares do Desenvolvimento sustentável (Pereira, 2008)	3
Figura 2 - Ciclo de vida dos produtos (Rocha et al., 2011).....	5
Figura 3 - Ebonite	7
Figura 4 - Bolas de bilhar feitas de Celuloide.....	7
Figura 5 - Interruptor feito de “bakelite”	8
Figura 6 - Molas feitas em PE	8
Figura 7 - Escorrega feito em Polipropileno.....	10
Figura 8 - LEGOS feitos em ABS.....	10
Figura 9 - Placas de Poliuretano.....	10
Figura 10 - Relva artificial Inovgrass.....	16
Figura 11 - Modelo Demonstrador PLASTIC.....	17
Figura 12 - ArmaFORM®	17
Figura 13 - Tavapan	18
Figura 14 - Deck.....	19
Figura 15 – “Thermo Scientific HAAKE MiniJet II”	20
Figura 16 - Interior da “Thermo Scientific.....	21
Figura 17 - Maquina do ensaio a tração “Shimadzu”	21
Figura 18 - Fábrica da SOINCA.....	45
Figura 19 - Grupo "Planície"	49
Figura 20 - Grupo "Lógica"	50
Figura 21 - Grupo "Xadrez"	50
Figura 22 - Grupo "Mobiliário".....	50
Figura 23 – Primeira maquete.....	51
Figura 24 - Módulos assentes nos carris	51
Figura 25 - Banco com ilusão de ótica.....	52
Figura 26 - Bancos	52
Figura 27 – Vista de cima dos bancos nos carris quadrangular	53
Figura 28 - Vista de cima de bancos nos carris com lagarta	53
Figura 29 - Vista de cima dos bancos nos carris em forma de mais	53
Figura 30 - Vista de cima dos bancos nos carris retangular	54
Figura 31 - Módulos presos com os pernos na base	55
Figura 32 - A "Relva"	55
Figura 33 - A "Relva" módulos numa posição diferente	56

Figura 34 – “Relva”	56
Figura 35 - Vista frontal "Relva"	57
Figura 36 - Render em perspetiva da "Relva"	57
Figura 37 - Render de frente da "Relva"	58
Figura 38 - Render Foto-realístico "Relva"	58
Figura 39 - A "Flor"	59
Figura 40 - Bancos juntos à mesa.....	59
Figura 41 - Várias posições dos bancos.....	59
Figura 42 – A “Flor”	60
Figura 43 – Vista de cima da “Flor”	60
Figura 44 - Desenho Técnico "Flor"	61
Figura 45 – Render em perspetiva da "Flor"	61
Figura 46 - Render de frente da "Flor"	62
Figura 47 - Render foto realístico da "Flor"	62
Figura 48 - A "Lagarta"	63
Figura 49 – A “Lagarta”	63
Figura 50 - Possíveis posições dos bancos	63
Figura 51 - Vista de frente da "Lagarta"	64
Figura 52 - Perspetiva da "Lagarta"	64
Figura 53 - Vista de frente da "Lagarta"	65
Figura 54 - Render foto realístico da "Lagarta"	65
Figura 55 – “Puzzle”	66
Figura 56 – “Puzzle” desmontado	66
Figura 57 – O “Puzzle”	67
Figura 58 - O “Puzzle” desmontado	67
Figura 59 - Vista de frente do "Puzzle"	68
Figura 60 - Render da perspetiva do "Puzzle"	68
Figura 61 - Render foto realística "Puzzle"	69
Figura 62 - "Quebra-cabeças"	69
Figura 63 - Cores do “Quebra-cabeças”	70
Figura 64 - Figuras e assento do "Quebra-cabeças"	70
Figura 65 - Vista de frente do "Quebra-cabeças"	71
Figura 66 - Render da perspetiva do "Quebra-Cabeças"	71
Figura 67 - Render vista de frente.....	72
Figura 68 - Render foto realístico "Quebra-cabeças"	72
Figura 69 - O "Loto"	73

Figura 70 – “Loto” desmontado com cores	73
Figura 71 - Bancos arrumados.....	74
Figura 72 - Vista de frente do "Loto"	74
Figura 73 - Render da perspectiva do "Loto"	75
Figura 74 - Render da vista de frente do "Loto"	75
Figura 75 - Render foto realístico "Loto"	76
Figura 76 - "Big Loto"	77
Figura 77 – “Big Loto” com cores.....	77
Figura 78 - "Big Loto"	78
Figura 79 - Render da perspectiva do "Big Loto"	78
Figura 80 - Vista aproximada dos bancos do "Big loto"	79
Figura 81 - Render foto realístico do "Big Loto"	79
Figura 82 - "Banco"	80
Figura 83 - Tábuas retiradas e arrumadas	80
Figura 84 - Cores do “Banco”	80
Figura 85 - Vista de frente do "Banco".....	81
Figura 86 - Render da perspectiva do "Banco"	81
Figura 87 - Render ampliado do "Banco"	82
Figura 88 - Render foto realístico "Banco"	82
Figura 89 - A "Estante"	83
Figura 90 - Tábuas montas e arrumadas.....	83
Figura 91 – Cores da “Estante”	84
Figura 92 - Vista de frente “Estante”	85
Figura 93 - Render da perspectiva da "Estante"	86
Figura 94 - Render da vista de lado da "Estante"	86
Figura 95 - Render foto realístico "Estante"	87
Figura 96 - "Escadas"	88
Figura 97 - Escadas com tábuas dos assentos arrumadas	88
Figura 98 – Cores das “Escadas”	89
Figura 99 - Vista de frente das “Escadas”	90
Figura 100 - Render da perspectiva das "Escadas"	90
Figura 101 - Render de frente das "Escadas"	91
Figura 102 - Render foto realístico Escadas	91

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Propriedades dos termoplásticos (Tudo sobre plásticos, 2010)	11
Tabela 2 - Especificações técnicas da Máquina injetora HAAKE MiniJet II	20
Tabela 3 - Especificações utilizadas na elaboração dos provetes	21
Tabela 4 - Tabela comparativa dos resultados dos ensaios de tração.....	24
Tabela 5 – Dados antropométricas em cm em crianças de São Paulo, na faixa etária de 6 a 7 anos.	47

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Tensão deformação de todos os provetes	22
Gráfico 2 - Comparação média da tensão máxima de tração convencional do ABS reciclado com o ABS virgem	22
Gráfico 3 - Comparação em média da deformação de cedência entre o ABS reciclado e o ABS virgem.....	23
Gráfico 4 - Comparação do Módulo de Young entre o ABS reciclado e o ABS virgem	23
Gráfico 5 - Distribuição das marcas dos parques infantis de jogo e recreio	35
Gráfico 6 – Localizações dos parques infantis de jogo e recreio	35
Gráfico 7 – Distribuição das marcas dos parques infantis de jogo e recreio em Aveiro	36
Gráfico 8 - Distribuição das marcas dos parques infantis de jogo e recreio em Ílhavo	36
Gráfico 9 - Distribuição das marcas dos parques infantis de jogo e recreio no Porto.....	37
Gráfico 10 - Distribuição das marcas dos parques infantis de jogo e recreio em Lisboa	37
Gráfico 11 - Distribuição das marcas dos parques infantis de jogo e recreio em Figueira de Castelo Rodrigo	38
Gráfico 12 - Distribuição das marcas dos parques infantis de jogo e recreio em Mirandela	38
Gráfico 13 - Distribuição das marcas dos parques infantis de jogo e recreio em Chaves	39
Gráfico 14 - Distribuição das marcas dos parques infantis de jogo e recreio em Figueira da Foz	39
Gráfico 15 - Cercas dos parques infantis de jogo e recreio	40
Gráfico 16 – Tipos de cercas dos parques infantis de jogo e recreio.....	40
Gráfico 17 – Cores mais utilizadas nos parques infantis de jogo e recreio.....	41
Gráfico 18 - Materiais utilizados nos parques infantis de jogo e recreio	42
Gráfico 19 - Áreas dos parques infantis de jogo e recreio	42
Gráfico 20 - Idade específica dos parques infantis de jogo e recreio	43
Gráfico 21 - Tipos de pavimento dos parques infantis de jogo e recreio	43
Gráfico 22 - Tipos de equipamento dos parques infantis de jogo e recreio	44
Gráfico 23 - Tensão deformação do provete ABS_rec_01.....	144
Gráfico 24 - Tensão deformação do provete ABS_rec_02.....	144
Gráfico 25 - Tensão deformação do provete ABS_rec_03.....	145
Gráfico 26 - Tensão deformação do provete ABS_rec_04.....	145
Gráfico 27 - Tensão deformação do provete ABS_rec_05.....	145
Gráfico 28 - Tensão deformação do provete ABS_rec_06.....	146
Gráfico 29 - Tensão deformação do provete ABS_rec_07.....	146
Gráfico 30 - Tensão deformação do provete ABS_rec_08.....	146
Gráfico 31 - Tensão deformação do provete ABS_rec_09.....	147

Gráfico 32 - Tensão deformação do provete ABS_rec_10.....	147
Gráfico 33 - Tensão deformação do provete ABS_rec_11.....	147
Gráfico 34 - Tensão deformação do provete ABS_rec_12.....	148
Gráfico 35 - Tensão deformação do provete ABS_rec_13.....	148
Gráfico 36 - Tensão deformação do provete ABS_rec_14.....	148
Gráfico 37 - Tensão deformação do provete ABS_rec_15.....	149
Gráfico 38 -Tensão deformação do provete ABS_01.....	150
Gráfico 39 - Tensão deformação do provete ABS_02.....	150
Gráfico 40 - Tensão deformação do provete ABS_03.....	151
Gráfico 41 - Tensão deformação do provete ABS_04.....	151
Gráfico 42 - Tensão deformação do provete ABS_05.....	151

Parte I - Enquadramento teórico

Capítulo I

1. Ecodesign num projeto

1.1. Ecodesign e sustentabilidade

O design é toda a criação que contribui não apenas para a estética, mas também para conceber conforto, harmonia, deleite e prazer em tudo que nos rodeia. Por tal motivo, o design está presente desde o tempo pré-histórico, quando os nossos ancestrais começaram a criar as suas roupas e os primeiros utensílios de caça, preparação e armazenamento de alimentos. A partir dessa altura, o design foi evoluindo, com o intuito de se adaptar às necessidades e objetivos do ser humano.

Atualmente, existe uma estratégia de união entre a conceção, a produção e a comercialização de modo a garantir o sucesso produtivo. Assim sendo, o design passou a ser a peça chave de qualquer empresa, desempenhando um papel importantíssimo na conceção, produção e comercialização de qualquer produto (Pereira, 2008).

Hoje em dia fala-se cada vez mais em Ecodesign e na sustentabilidade, e na sua importância como parte interveniente em projetos. Este facto deve-se aos problemas ambientais e às suas causas (Pereira, 2008).

Então, o Ecodesign consiste na conjugação de considerações ambientais com a criação de um projeto de design que tem em conta objetos, produtos que possam ser utilizados, de forma a satisfazer as necessidades do ser humano e a preservação do meio ambiente. Por tal motivo, o Ecodesign surge com o objetivo de desenvolver produtos mais sustentáveis, reduzindo o seu impacto ambiental ao longo do seu ciclo de vida, sem, obviamente, esquecer os requisitos que têm em conta a qualidade, a funcionalidade, o custo e a estética. Deste modo, a conjugação de requisitos ambientais com o desenvolvimento de produtos é tão importante a nível ambiental, como a nível económico, visto que promove o desenvolvimento de produtos mais benéficos para meio ambiente e o cidadão, permitindo o desenvolvimento das empresas que põem em prática esta forma de design (Rocha et al., 2011). Além disso, o Ecodesign visa proporcionar benefícios ao Ser humano, permitindo-lhe desenvolver as suas capacidades intelectuais e criativas.

Todos os dias são consumidos milhares de produtos industriais sem nos preocuparmos de onde vêm e para onde vão. A poluição, o aquecimento global, a perda de biodiversidade são efeitos colaterais das atividades industriais e da insustentável relação entre a produção e o consumo. É cada vez mais questionada e confrontada a sustentabilidade, uma vez que se trata de um problema mundial. Efetivamente, o Ecodesign surge, nos nossos dias, não apenas como uma abordagem com preocupações ambientais no desenvolvimento de novos produtos mas também com vista à utilização de materiais mais sustentáveis, menos poluentes, à redução no uso de recursos e à produção mais eficiente, no sentido de aproveitar todos os resíduos (Vieira, Alves e Roque, 2013).

A origem da palavra Ecodesign surge com a união de duas palavras: eco, de origem Grega, que significa casa ou lar, também muito utilizada para designar ambiente. E design, de origem anglo-saxónica, prende-se com o conceito de desenho.

O Ecodesign provoca a comunicação entre serviços, produtos, dando origem a mudanças no modo como se concebiam os produtos que maximizam os aspetos positivos nos impactos criados na sociedade, a nível económico, ambiental, social e ético.

Em suma, o design juntamente com a ecologia e a economia originam o Ecodesign.

1.2. Fatores que motivam o Ecodesign

O Ecodesign tem como base conciliar a preocupação com o ambiente e a boa gestão dos materiais a utilizar. Deste modo, ele pode aparecer quando aplicado a uma análise Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats (SWOT), isto é, uma análise de forças e fraquezas, oportunidades e ameaças de uma empresa.

É um importante instrumento utilizado como estratégia que consiste em recolher dados relevantes que caracterizam os fatores internos e externos de uma empresa. Por tal motivo, segundo os Vieira, Alves e Roque (2013) os que motivam o Ecodesign dentro de uma empresa são:

Fatores de Motivação Externos

- Gestão: legislação e regulação;
- Mercado: exigências dos clientes (industriais e comerciais);
- Concorrentes: fatores diferenciadores e marketing verde;
- Envolvente social: responsabilidade ambiental;
- Organizações setoriais: motivação ambiental sobre as empresas;
- Fornecedores: inovação tecnológica.

Fatores de Motivação Internos

- Aumento da qualidade do produto;
- Melhoria da imagem do produto e da empresa;
- Redução de custos;
- Poder de inovação;
- Sentido de responsabilidade ambiental da gestão;
- Motivação dos funcionários.

1.3. O porquê do Ecodesign num projeto?

Numa empresa do sector industrial, o objetivo principal é, e sempre será, a geração de lucros. Por isso, hoje em dia, a competitividade entre empresas, para além de novos componentes e inovações, passa por uma crescente proteção ambiental de modo a tornar um projeto ecológico e o mais sustentável possível (Ribeiro, 2009).

Assim, as melhores empresas sabem que o ambiente é atualmente um dos aspetos primordiais a ter em conta, apesar de representar um custo alto no desenvolvimento e investimento de materiais e produtos.

Portanto, existe um crescente interesse dos clientes, utilizadores e produtores relativamente a aspetos e impacte ambiental de materiais, produtos, e processos de fabrico, procurando cada vez mais produtos sustentáveis e amigos do ambiente. Posto isto, as empresas ao servirem-se do Ecodesign pretendem criar vantagens fiscais e ecológicas que permitam a fidelidade do cliente à marca. Logo, existem mais hipóteses de uma empresa poder desenvolver produtos ecológicos mais sustentáveis, inovadores e aumentar significativamente os lucros da mesma (Ribeiro, 2009).

Estas abordagens resultam não só numa melhor eficiência dos recursos e processos, mas também na diferenciação dos produtos e na redução da carga regulamentar e dos custos. Além disso, a globalização dos mercados e as mudanças nas práticas de compras, produção e distribuição influenciam a cadeia de fornecimento.

1.4. Definição de desenvolvimento sustentável

A indústria cada vez mais desenvolvida e o consequente aumento do consumo têm levado o ser humano a refletir sobre os padrões de vida que leva. Foi, portanto, a partir da segunda guerra mundial que o ser humano começou a tomar consciência da necessidade de inovar, aproveitando os recursos disponíveis e preservando o meio ambiente (Pereira, 2008).

Durante a década de 90, foram feitas várias palestras e debates sobre o desenvolvimento sustentável e como fazer para que ele fosse possível. Existia uma preocupação da sociedade com a oferta futura de bens e serviços indispensáveis à sobrevivência Humana.

Entende-se por desenvolvimento sustentável o modo de desenvolvimento capaz de responder às necessidades do ser humano atual, sem comprometer a capacidade de crescimento das gerações futuras. Assim, o desenvolvimento sustentável tem como objetivo melhorar as condições de vida do ser humano atual, preservando, simultaneamente, o ambiente natural no qual está inserido a curto, médio e principalmente longo prazo (Figura 1) (Pereira, 2008).

Para um bom desenvolvimento sustentável é necessário existir três pilares:

- Desenvolvimento económico;
- Proteção ambiental;
- Inclusão social.

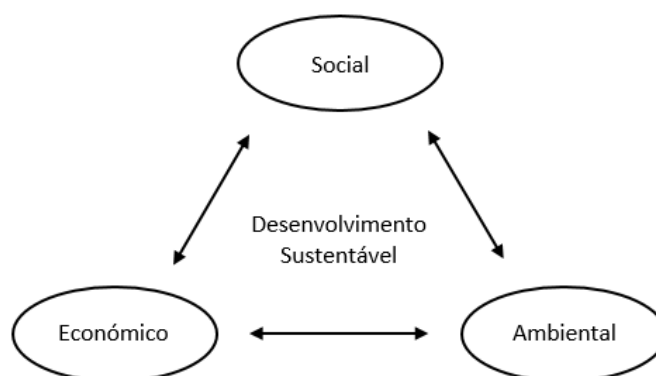


Figura 1 – Pilares do Desenvolvimento sustentável (Pereira, 2008)

“O desenvolvimento deve ser encarado como um processo complexo de mudanças e transformações de ordem económica, política e, principalmente, humana e social”

(Oliveira, 2002)

Para que estes pilares funcionem tem de existir um equilíbrio dinâmico entre eles, pois só desta forma é possível o desenvolvimento económico criar riqueza, proteger o ambiente, diminuir impactos no sistema natural e facilitar a inclusão social, melhorando os problemas relacionados com a má distribuição de rendimento, saúde e oportunidades (Pereira, 2008).

Para dinamizar estes pilares nas empresas colaboram duas disciplinas atualmente consideradas essenciais em qualquer projeto: a gestão e o design. Então, poder-se-á dizer que a gestão organiza e controla o projeto da empresa e ajuda a avaliar as ações a nível financeiro. O design gera, cria e inova produtos ou serviços, tendo sempre em vista uma mudança mais atrativa, rentável e produtiva para o ser humano (Pereira, 2008).

1.5. Ciclo de vida de um produto

O ciclo de vida de um produto é a forma como os produtos se comportam com o passar do tempo, desde a aquisição da matéria-prima até ao seu final de vida, ou seja resíduos ou emissões. Além disso, também é necessário ter em conta as alterações climáticas que podem ocorrer, o grau de poluição ao qual um determinado produto está sujeito. Contudo, o final de vida do artigo pode passar pela reciclagem ou reutilização do mesmo (economia circular).

Os impactes ambientais estão presentes em todos os produtos e em todas as fases do seu ciclo de vida. Os impactes podem ter uma intensidade elevada ou diminuta, visto que podem ocorrer a nível local, regional ou até global. Assim, a integração desde o início do processo de desenvolvimento de um produto é a forma mais eficaz de reduzir os impactes ambientais durante o ciclo de vida de um produto. (Rocha et al., 2011)

Então todo o produto passa por etapas definidas começando pelo seu lançamento e por fim a sua descontinuação. Essas etapas de uma forma geral são (Rocha et al., 2011):

- Obtenção de matérias-primas;
- Produção;
- Distribuição e venda;
- Uso;
- Fim de vida.

O ciclo de vida de um produto é de uma enorme importância, pois permite identificar todas as entradas e saídas do processo do impacte ambiental, não só as da fábrica como também as de qualquer outra etapa do ciclo de vida de um produto.

O objetivo é reduzir ao mínimo a quantidade de produtos prejudiciais à saúde, consumir a menor energia possível e evitar emissões, evitando que os materiais ao chegarem ao fim do seu ciclo de vida se possam tornar perigosos aos seus utilizadores e ao meio ambiente (Figura 2) (Vieira, Alves e Roque, 2013).

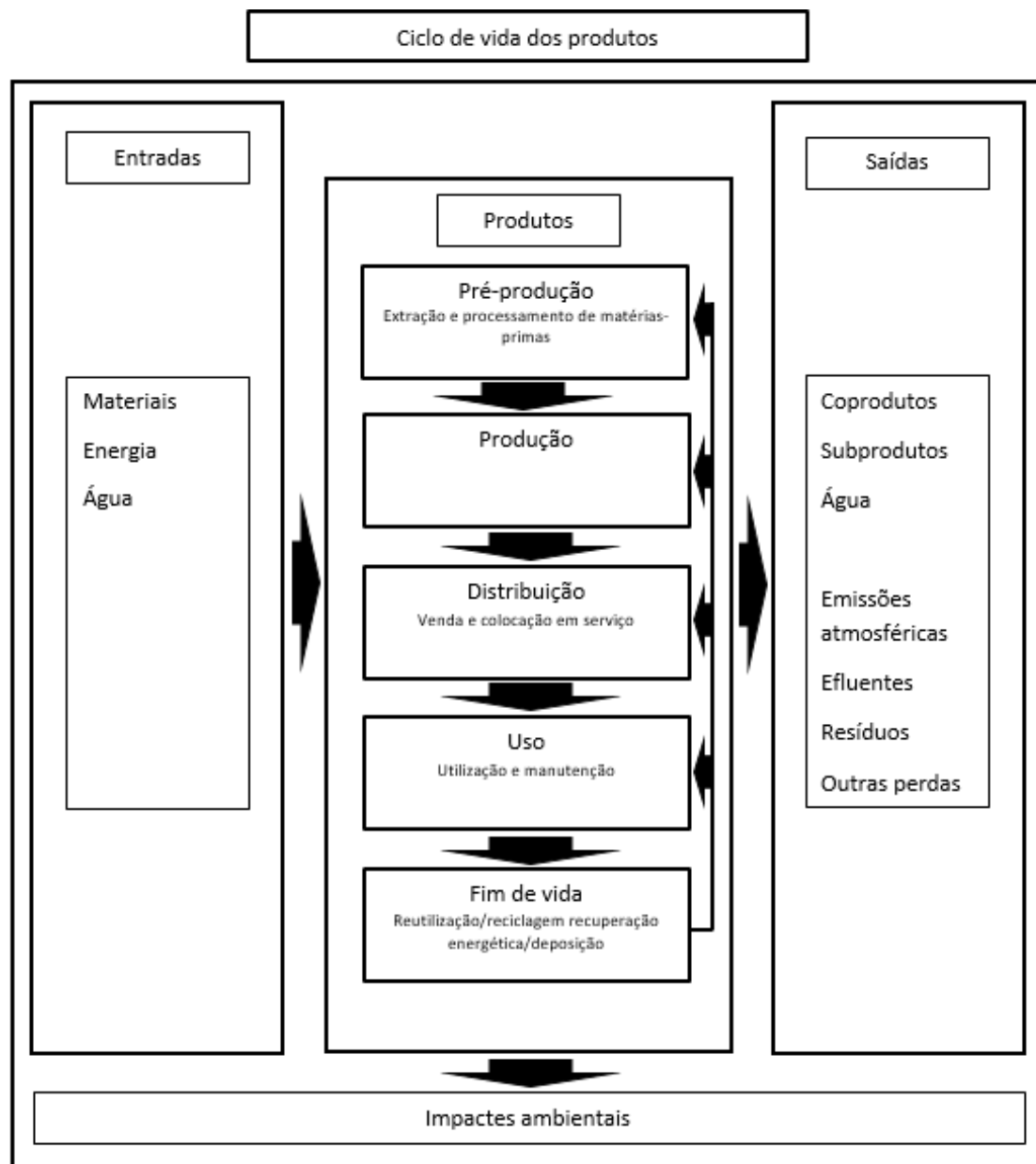


Figura 2 - Ciclo de vida dos produtos (Rocha et al., 2011)

A abordagem de todo o ciclo de vida dos produtos visa assegurar que:

- Nenhum material é excluído sem estudo prévio;
- São consideradas todas as características ambientais do produto;
- Se deve considerar também todo o sistema de produção ou funcionamento;
- Os impactos ambientais não são transferidos de uma fase do ciclo de vida para outra, nem de um meio recetor para outro (Rocha et al., 2011).

Ao aplicar estes métodos e ferramentas específicas com suporte científico, identificam-se os impactos ambientais mais significativos no ciclo de vida do produto, e, neste sentido, escolhem-se as estratégias mais adequadas para a vitalidade do mesmo. Portanto, o design concilia a adoção de materiais que têm em conta os benefícios económicos, a durabilidade do produto e a preocupação em fabricar um determinado objeto que não prejudique o meio ambiente ou o faça de um modo menos ofensivo para a natureza, ao longo dos vários estágios do ciclo de vida.

Capítulo II

2. Polímeros e Polímeros reciclados

2.1. Introdução

A Revolução Industrial veio alterar a forma como o ser humano produz e fabrica os seus produtos, Aperfeiçoando os processos de fabrico. A utilização de trabalho em série, a busca por novos materiais (como o ferro e novos metais) permitiu que cada vez mais rápido se criassem produtos, o que levou ao aumento do rendimento e do lucro das empresas (Dalfré, 2007).

Mais tarde, no século XX, com o aumento da investigação e desenvolvimento de novos materiais, surgiram os primeiros polímeros, mais conhecidos por plásticos, onde os mais reconhecidos são os termoplásticos (Dalfré, 2007).

A palavra plástico deriva do grego plastikós que pertence aos materiais sintéticos que são processados e são termo moldáveis para que se obtenha uma geometria desejada (Piatti, 2005).

2.2. História dos polímeros

Apesar de se conhecerem aplicações para polímeros naturais desde a antiguidade, só no século XIX com o aparecimento da ciência e da indústria dos polímeros com Hancock (Polímeros e Materiais Poliméricos, 2017), em Inglaterra, é que foi possível pesquisar e desenvolver o efeito da trituração de borracha natural. E em 1843, foi patenteada a vulcanização de borracha, através de enxofre. Goodyear em 1839, na América do Norte, teria apresentado uma patente semelhante, e mais tarde, em 1851, viria a descobrir a ebonite (Figura 3), o que levou ao desenvolvimento de polímeros termoplásticos (Polímeros e Materiais Poliméricos, 2017).



Figura 3 - Ebonite

Foi J.W.Hyatt em 1870 nos Estados Unidos da América que fez a primeira experiência comercial na área dos polímeros. Este usou cânfora como plastificador do nitrato de celulose produzindo a celuloide. Assim, a celuloide (Figura 4) tornou-se comercialmente um sucesso, controlando o mercado durante aproximadamente três décadas. Porém, devido à sua elevada inflamabilidade foi necessário desenvolver materiais alternativos mais estáveis (Polímeros e Materiais Poliméricos, 2017).



Figura 4 - Bolas de bilhar feitas de Celuloide

No século XX, entre 1907 e 1910 foram desenvolvidos plásticos baseados em acetato de celulose e caseína, comercializando-se a “bakelite” (Figura 5).

Este polímero ainda é comercializado e utilizado em caixas e ligações elétricas.

Apesar desta descoberta, em 1917 a carência de matérias-primas fez com que químicos alemães desenvolvessem uma borracha sintética constituída por dimetilbutadieno. Este apesar de inferior a borrachas naturais serviu como partida para o desenvolvimento de indústrias de borracha artificial sintética (Polímeros e Materiais Poliméricos, 2017).



Figura 5 - Interruptor feito de “bakelite”

Apesar de todos estes desenvolvimentos só a partir do século XX foi possível um grande avanço na área dos materiais poliméricos, pois até então o conhecimento nesse âmbito era reduzido.

Foi em 1930, com nomes como Mark, Carothers, Flory, Meyer e muitos outros que se desenvolveram muitos destes materiais.

Staudinger, em 1953, recebeu o prêmio Nobel da Química pelo seu trabalho monumental no estabelecimento da ciência de polímeros, já esta ciência e a indústria dos polímeros estavam fortemente desenvolvidas.

Em 1933, foi descoberto o polietileno (Figura 6) através de Gibson, Fawcett e Swallow. Em 1934, W. H. Carothers, descobriu o nylon e desenvolveu um trabalho sobre a teoria das reações de polimerização por condensação.



Figura 6 - Molas feitas em PE

Também na década de 30, Hill e Crawford, da ICI, sintetizaram o polimetacrilato de metilo (perspex e vidro acrílico). Nesta altura começou a produzir-se e a comercializar-se o poliestireno e o policloreto de vinilo mais conhecido por PVC. Em 1939 a ICI produzia industrialmente o polietileno de alta pressão.

A 2ª Guerra Mundial, acelerou a investigação científica no desenvolvimento industrial.

Outros polímeros descobertos foram:

- Poliuretanos (1937);
- Epóxidos (1939);
- Politetrafluoroetileno (1941);
- Silicones (1942);
- Resinas de poliéster insaturadas (1946);
- Policarbonato (1956);
- Poliamidas (1964).

Estes polímeros são a base de mais de 90% dos plásticos utilizados atualmente (Polímeros e Materiais Poliméricos, 2017).

A maioria dos polímeros modernos são o resultado da investigação de Natta e Ziegler que desenvolveu, na década de 50, o polietileno de alta densidade e o polipropileno isostático.

2.3. Importância dos polímeros para a sociedade atual

Antigamente os produtos eram maioritariamente cerâmicos, vidros, aços e madeira. Atualmente, muitos desses materiais são substituídos por diversos tipos de polímeros que, devido à sua versatilidade, menor peso, maior facilidade de manuseamento, maior resistência, maior durabilidade, a sua leveza, menor custo de produção. Estes cumprem de forma mais eficaz os requisitos pretendidos para os produtos, a resistência a ataque de micróbios devido a fatores como a dureza, a limitada absorção de água e o tipo de estrutura químico. Isto levou a um aumento significativo na utilização destes materiais nos últimos anos.

Atualmente, existe uma infinidade de polímeros diferentes que se utilizam para os mais variados fins, como a produção de fibras e novos materiais para a indústria têxtil, para a construção de materiais de construção civil com melhores desempenhos e menores custos, para a indústria dos transportes, da qual se destaca a indústria automóvel, na indústria farmacêutica na produção de embalagens e eletrodomésticos (Polímeros e Materiais Poliméricos, 2017).

2.4. Caracterização estrutural dos polímeros

Os polímeros estão divididos em termoplásticos e termoendurecíveis sendo que os mais utilizados são os termoplásticos. (Spinacé e Paoli, 2005)

Os termoplásticos (Figura 7 e 8) têm a capacidade de ser amolecidos pelo calor e endurecidos através do arrefecimento. Assim podem ser moldados devido a se tornarem fluidos quando aquecidos e quando arrefecidos voltam a endurecer formando objetos (Tudo sobre plásticos, 2010).



Figura 7 - Escorrega feito em Polipropileno



Figura 8 - LEGOS feitos em ABS

Já os termoendurecíveis (Figura 9) são maleáveis apenas no momento do fabrico, não sendo possível molda-los mais tarde. Ou seja, depois de polimerizada e rígida não volta ao seu estado inicial, ou seja não amolece quando aquecido (Tudo sobre plásticos, 2010).



Figura 9 - Placas de Poliuretano

2.4.1. Os Termoplásticos mais utilizados

Dado o objetivo do trabalho da dissertação e tendo em atenção os referidos materiais apresentam-se na Tabela 1 as propriedades dos termoplásticos.

Tabela 1 - Propriedades dos termoplásticos (Tudo sobre plásticos, 2010)

PE (Polietileno)	PP (Polipropileno)	PS (Poliestireno)	PVC (Policloreto de vinila)	PET (Polietileno tereftalato)	ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno)
Translúcido	Baixo custo	Baixo custo	Atóxico e inerte	Quimicamente inerte	Boa resistência mecânica
Boa rigidez	Fácil moldagem e colocação	Elevada transparência	Resistente a fungos, bactérias	Alta resistência a impactos	Bom aspeto visual e hipoalérgico
Permeável a gases	Alta resistência a fratura por flexão	Baixa resistência a impactos	Alta resistência química	Excelentes barreiras a gases e odores	Moldável
Boa resistência a impactos	Sensível aos raios UV	Baixa resistência às intempéries	Impermeável a gases e líquidos	Transparente	Boa resistência a impactos e tração

2.4.2. Propriedades dos polímeros mais utilizados

Sendo as propriedades dos materiais relevantes para o trabalho a desenvolver, apresentam-se de seguida os polímeros mais utilizados, realçando as suas propriedades gerais, mecânicas, térmicas e ecológicas.

PE (Polietileno)

Propriedades gerais:

- Densidade: 939 – 960 Kg/m³
- Preço: 1,82 – 2,23 Eur/Kg
- Primeira utilização: 1936

Propriedades mecânicas:

- Módulo de Young: 0,621 – 0,896 GPa
- Módulo de corte: 0,218 – 0,314 GPa
- Yield strength: 17,9 – 29 MPa
- Resistência à fratura: 1,44 – 1,72 MPa.m^{0.5}

Propriedades térmicas:

- Máxima temperatura de serviço: 90°C / -110°C
- Mínima temperatura de serviço: -123°C / -73.2°C
- Isolante: Bom isolante

Propriedades ecológicas:

- Pegada ecológica: 2,64 – 2,92 Kg/Kg
- Reciclável: Sim (CES EduPack, 2016)

PP (Polipropileno)

Propriedades gerais:

- Densidade: 890 – 910 Kg/m³
- Preço: 1,8 – 2,05 Eur/Kg
- Primeira utilização: 1957

Propriedades mecânicas:

- Módulo de Young: 0,896 – 1,55 GPa
- Shear modulus: 0,316 – 0,548 GPa
- Yield strength: 20,7 – 37,2 MPa
- Resistência à fratura: 3 – 4,5 MPa.m^{0.5}

Propriedades térmicas:

- Máxima temperatura de serviço: 100°C / -115°C
- Mínima temperatura de serviço: -123°C / -73.2°C
- Isolante: Bom isolante

Propriedades ecológicas:

- Pegada ecológica: 2,96 – 3,27 Kg/Kg
- Reciclável: Sim (CES EduPack, 2016)

PS (Poliestireno)

Propriedades gerais:

- Densidade: 1,040 – 1,050 Kg/m³
- Preço: 1,74 – 2,47 Eur/Kg
- Primeira utilização: 1937

Propriedades mecânicas:

- Módulo de Young: 1,2 – 2,6 GPa
- Shear modulus: 0,5 – 0,9 GPa
- Yield strength: 28,7 – 56,2 MPa
- Resistência à fratura: 0,7 – 1,1 MPa.m^{0.5}

Propriedades térmicas:

- Máxima temperatura de serviço: 76,9°C / - 103°C
- Mínima temperatura de serviço: -123°C / -73.2°C
- Isolante: Bom isolante

Propriedades ecológicas:

- Pegada ecológica: 3,61 – 3,99 Kg/Kg
- Reciclável: Sim (CES EduPack, 2016)

PVC (Policloreto de vinila)

Propriedades gerais:

- Densidade: 1,300 – 1,580 Kg/m³
- Preço: 1,54 – 1,88 Eur/Kg
- Primeira utilização: 1940

Propriedades mecânicas:

- Módulo de Young: 2,14 – 4,14 GPa
- Shear modulus: 0,766 – 1,49 GPa
- Yield strength: 35,4 – 52,1 MPa
- Resistência à fratura: 1,46 – 5,12 MPa.m^{0.5}

Propriedades térmicas:

- Máxima temperatura de serviço: 60° C / - 70°C
- Mínima temperatura de serviço: -123° C / -73.2°C
- Isolante: Bom isolante

Propriedades ecológicas:

- Pegada ecológica: 2,37 – 2,62 Kg/Kg
- Reciclável: Sim (CES EduPack, 2016)

PET (Polietileno tereftalato)

Propriedades gerais:

- Densidade: 1,290 – 1,400 Kg/m³
- Preço: 1,33 – 1,62 Eur/Kg
- Primeira utilização: 1941

Propriedades mecânicas:

- Módulo de Young: 2,76 – 4,14 GPa
- Shear modulus: 0,994 – 1,49 GPa
- Yield strength: 56,5 – 62,3 MPa
- Resistência à fratura: 4,5 – 5,5 MPa.m^{0.5}

Propriedades térmicas:

- Máxima temperatura de serviço: 66,9°C / - 86,9°C
- Mínima temperatura de serviço: -123°C / -73.2°C
- Isolante: Bom isolante

Propriedades ecológicas:

- Pegada ecológica: 3,76 – 4,15 Kg/Kg
- Reciclável: Sim (CES EduPack, 2016)

ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno)

Propriedades gerais:

- Densidade: 1,010 – 1,210 Kg/m³
- Preço: 2,29 – 2,75 Eur/Kg
- Primeira utilização: 1937

Propriedades mecânicas:

- Módulo de Young: 1,1 – 2,29 GPa
- Shear modulus: 0,319 – 1,03 GPa
- Yield strength: 18,5 – 51 MPa
- Resistência à fratura: 1,19 – 4,29 MPa.m^{0.5}

Propriedades térmicas:

- Máxima temperatura de serviço: 61,9°C/- 76,9°C
- Mínima temperatura de serviço: -123°C / -73.2°C
- Isolante: Bom isolante

Propriedades ecológicas:

- Pegada ecológica: 3,64 – 4,03 Kg/Kg
- Reciclável: Sim (CES EduPack, 2016)

2.4.3. Alguns exemplos de polímeros termoendurecíveis:

Alguns exemplos de polímeros termoendurecíveis são: a baquelite, o poliéster, os epóxis e o PU (poliuretano) (Spinacé e Paoli, 2005).

2.5. Reciclagem de polímeros

A reciclagem foi desenvolvida pelo ser humano com vista a aproveitar os resíduos plásticos de produtos que geralmente não eram reaproveitados. Assim e associado ao desenvolvimento da indústria, durante a década de 90 verificou-se uma crescente necessidade de reciclar plásticos com o objetivo de diminuir o impacto ambiental provado por esses resíduos (Polímeros e Materiais Poliméricos, 2017).

Antes do desenvolvimento da indústria dos polímeros a maioria dos produtos eram produzidos a partir de materiais como o vidro, cerâmica, aço, madeira, no entanto atualmente são fabricados por plásticos pelo que são mais versáteis, leves, fáceis de manusear e o seu custo de produção mais baixo.

O processo de reciclagem mecânica de plásticos não é simples. Não se trata, apenas, de colocar todos os plásticos num recipiente, fundir e voltar a processar (Polímeros e Materiais Poliméricos, 2017). Os materiais poliméricos são constituídos por diferentes tipos de materiais e resinas. Com isto exigem que haja uma separação dos diferentes tipos de plásticos para assim ser possível a reciclagem. Isto envolve alguns custos durante a etapa de reciclagem, porém só com esta separação os polímeros podem ser reciclados (Cangemi, Santos e Neto, 2005).

Assim a reciclagem dos plásticos na sua maioria possui misturas diferentes ou seja componentes de vários tipos de plásticos, ou até, na embalagem outros tipos de materiais como colas, papel, tecido. Portanto isto torna a reciclagem de plásticos um processo caro e lento, pois é preciso separa-los, para que futuramente possam ser reciclados (Polímeros e Materiais Poliméricos,

2017). Muitas vezes o processo de reciclagem passa por lavar e triturar os materiais e posteriormente misturá-los com a matéria-prima virgem.

Um outro processo de reciclagem é a reciclagem energética, processo em que ocorre combustão de materiais plásticos, o que permite que haja um aproveitamento de energia (Polímeros e Materiais Poliméricos, 2017).

Por fim, também é possível reciclar quimicamente os plásticos. Este processo, tal como o processo de reciclagem energética, não necessita de uma separação prévia dos materiais plásticos. Assim, este processo de reciclagem permite a conversão de resíduos em substâncias químicas ou combustíveis, para mais tarde serem utilizadas para a indústria (Polímeros e Materiais Poliméricos, 2017).

2.6. Polímeros recicláveis

Os polímeros, vulgarmente conhecidos como plásticos, fazem parte da nossa vida e são muito importantes para a nossa sociedade. São várias as qualidades do plástico que o tornam útil para o ser humano.

Estes materiais são utilizados em grande parte dos objetos com que contactamos, isto é, estes contêm plástico na sua constituição, quer seja na sua totalidade ou não. Os plásticos têm, assim, várias utilizações possíveis:

- Embalagens de alimentos;
- Garrafas de água e de refrigerantes;
- Objetos do uso quotidiano tais como canetas, marcadores, ratos de computador, embalagens e telemóveis;
- Brinquedos;
- Peças, encaixes, ligações impossíveis de obter noutros materiais (Cangemi, Santos e Neto, 2005).

Contudo, apesar de ser um material hoje em dia essencial à sobrevivência humana, devido à sua enorme durabilidade e por conter petróleo na sua constituição, tornou-se nas últimas décadas um dos principais poluidores do nosso planeta, já que, depois de descartado o plástico permanece sem se degradar durante décadas, ou mesmo séculos o que agrava essa mesma poluição. Para resolver este problema ambiental, a sociedade atual opta por incinerar, para ganhar energia (reciclagem energética) ou por reciclagem de polímeros.

A reciclagem de termoendurecíveis tem aumentado cada vez mais, pois têm encontrado soluções interessantes na tentativa de diminuir o impacto destes no meio ambiente. Apesar de não poderem ser novamente moldados, estes ainda podem ser utilizados em outras aplicações sendo separados e moídos e incorporados na formulação de peças, como constituintes de asfalto entre outros (Cangemi, Santos e Neto, 2005).

Com isto pensa-se que existem boas razões para estudar e trabalhar com polímeros reciclados, não só, porque os plásticos fazem parte da nossa vida quotidiana e têm boas propriedades na conceção de produtos como também para diminuir o nível de poluição que os plásticos criam no nosso planeta e assim reaproveitar algo que habitualmente é considerado “lixo” para algo que promova o desenvolvimento, divertimento e o lazer de crianças.

O desenvolvimento de novas capacidades de reciclagem leva à/ao:

- Diminuição do nível de poluição;
- Reutilização algo que habitualmente é considerado “lixo”;
- Desenvolvimento de novos materiais interessantes na área;
- Aumento da concorrência – Novos produtos.

2.7. Empresas e produtos existentes no mercado

Tendo em conta o mercado atual e a grande diversidade de soluções e produtos inovadores, foi efetuada uma pesquisa às diferentes alternativas de polímeros recicláveis que algumas empresas disponibilizam, para deste modo perceber o que já existe no mercado.

2.7.1. Exporplás

A Exporplás S.A. nasceu em 1981, é uma empresa portuguesa líder na produção e exportação de cordas, fios, cordéis e fibras sintéticas de alto desempenho.

Com dois locais de produção que totalizam 45.000 m². O principal local de produção situa-se em Portugal, a apenas 35 km do porto e aeroporto do Porto. O segundo local de produção situa-se em Nacala, Moçambique, onde todas fibras naturais são produzidas (Exporplás, 1981).

Projeto INOVGRASS – Exporplás

Criação de monofilamentos para a produção de relva artificial (Figura 10) concebida para aplicações paisagísticas e desportivas (Exporplás, 1981).



Figura 10 - Relva artificial Inovgrass

Caraterísticas

- Alta resistência ao rasgo e aos raios UV
- Recuperação elástica superior
- Suave e confortável ao toque
- Aspeto natural
- Ideal para paisagismo
- Suave e confortável ao toque
- Aspeto natural (Exporplás, 1981)

2.7.2. Fibrenamics Green

A Fibrenamics Green é uma plataforma internacional da Universidade do Minho para o desenvolvimento de produtos com base em fibras. Atuam em vários sectores como a arquitetura, a construção, o desporto, a medicina, a proteção, os transportes e os têxteis, usufruem uma equipa multidisciplinar, com várias áreas científicas como as engenharias, as ciências humanas e da comunicação, integrando também investigação aplicada e marketing tecnológico (Fibrenamics Green, 2017).

Modelo Demonstrador PLASTIC - Fibrenamics Green

O Modelo Demonstrador PLASTIC (Figura 11) é obtido pelo processo de Moldação por Compressão, em que o resíduo de cabos elétricos é colocado num molde, sendo aplicadas pressão e ciclos de aquecimento e arrefecimento. Os materiais termoplásticos mais comuns são o PVC (policloreto de vinilo) e o PE (polietileno) (Fibrenamics Green, 2017).



Figura 11 - Modelo Demonstrador PLASTIC

Áreas de aplicação:

- Calçado
- Construção
- Mobiliário
- Transportes. (Fibrenamics Green, 2017)

2.7.3. Armacell

A Armacell, líder mundial em espumas isolantes flexíveis para o mercado de isolamento de equipamentos, também é fornecedora de espumas de engenharia. Tem dois ramos de negócios: Isolamento Avançado e Espumas de Engenharia.

Durante os últimos 25 anos foi líder de mercado nas regiões em que opera (Europa, Oriente Médio, Américas, Ásia e Índia) (Armacell, 2000).

ArmaFORM®- Armacell

A ArmaFORM® (Figura 12) são espumas de tereftalato de polietileno (PET) que têm materiais de núcleo estrutural na indústria compósita, produzidos com PET reciclado (Armacell, 2000).



Figura 12 - ArmaFORM®

Caraterísticas

- Excelente resistência à fadiga
- Resistência a altas temperaturas
- Variação de densidade limitada
- Versatilidade de processo
- Termoformabilidade
- Reciclabilidade e sustentabilidade (Armacell, 2000)

2.7.4. Tavapan

A Tavapan tem sido uma empresa ligada à área de materiais de madeira, desenvolveu e manteve uma crescente profundidade de produção. Hoje, a produção de Tavapan é quase exclusivamente relacionada com a ordem, mas mantendo o aspeto industrial (Tavapan, 1935).

Tavapet - Tavapan

Os materiais compostos do tipo TAVAPET (Figura 13) são feitos de uma camada de núcleo de espuma dura PET, que é produzida por garrafas de bebidas recicladas (Tavapan, 1935).



Figura 13 - Tavapan

Caraterísticas

- Alta resistência mecânica
- Alta flexibilidade
- Resistência à água
- Baixa densidade
- Resistência à fadiga (Tavapan, 1935)

2.7.5. Madeplast

A empresa busca uma produção que visa um substituto da madeira extrativa, tecnicamente denominada madeira plastificada e comercialmente conhecida como madeira ecológica.

A sua vasta experiência aguçou o desejo de um de seus acionistas de desenvolver um produto inovador, que substituísse a madeira convencional com alta durabilidade e ao mesmo tempo utilizasse resíduos madeira. Assim nasceu a MADEPLAST, em 2008, com uma ideia incubada na Universidade Positivo em Curitiba (Madeplast, 2008).

Deck - Madeplast

O produto é sustentável, proveniente de resíduos de madeira e resíduo plástico, evitando a utilização de recursos naturais (Figura 14) (Madeplast, 2008).



Figura 14 - Deck

Caraterísticas

- Impermeável
- Bom acabamento
- Imune a pragas e fungos
- Reciclabilidade e sustentabilidade (Madeplast, 2008)

2.8. Caraterização experimental dos polímeros reciclados

No âmbito do trabalho de dissertação descrito, optou-se pela utilização de polímeros reciclados, dadas as características descritas na sub-secção 2.6. Nesse sentido, foram realizados ensaios experimentais nos laboratórios do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Aveiro, que consistiram na injeção de provetes de polímeros reciclados e injeção de provetes de polímeros Virgens e assim proceder à sua comparação.

2.8.1. Realização prática dos ensaios

Com o objetivo de analisar a possibilidade de utilizar ABS reciclado, seja como reforço ou matriz, num banco / módulo de jardim modular para crianças, adicionando uma vertente sustentável, ecológica, foram realizados ensaios para o estudo das características do ABS reciclado.

Foram injetados quinze provetes em ABS reciclado para estudar as suas características e cinco em ABS virgem, REF. GPM5500S, usados como referência.

O ABS reciclado por norma é uma matéria-prima com propriedades mais instáveis que o ABS virgem, pois como é reciclado pode conter vários tipos de ABS ou até misturas, o que pode originar discrepâncias nos resultados das propriedades dos vários provetes. Assim, foram feitos quinze provetes de ABS reciclado para atenuar essas mesmas discrepâncias, ou até mesmo, podendo retirar algum ensaio que possa estar com resultados muito diferentes da média dos outros.

Realizou-se testes de ensaios de tração, para comparar os dois tipos de polímeros e assim chegar a uma conclusão sobre a utilização de ABS reciclado no projeto.

2.8.2. Caracterização do equipamento utilizado - Máquina Injetora

Para a preparação dos provetes foi utilizada a “Thermo Scientific HAAKE MiniJet II” (Figura 15 e 16) é uma mini injetora desenvolvida pela empresa *Thermo Scientific*, que permite preparar através de injeção de moldes vários tipos diferentes de amostras ou provetes para assim proceder a ensaios físicos e mecânicos no ramo da investigação (Thermo Scientific HAAKE MiniJet II Sample Specimen Preparation, 2008).



Figura 15 – “Thermo Scientific HAAKE MiniJet II”

A Tabela 2 mostra as especificações técnicas da Máquina injetora HAAKE MiniJet II.

Tabela 2 - Especificações técnicas da Máquina injetora HAAKE MiniJet II

Pressão de injeção	Max. 1,200 bar
Material do molde	1,2767
Dimensões	300 mm x 460 mm x 710 mm
Pressão de ar	Max. 10 bar
Temperatura do molde	Max. 250°C
Temperatura do cilindro	Max. 400°C

2.8.3. Especificações utilizadas na elaboração dos provetes

Durante o processo de elaboração dos provetes é feita uma primeira pressão de cerca de 600 bar durante vinte segundos para injetar e garantir que fique bem moldado, preenchendo na totalidade o molde pré aquecido a cerca de 60°. Também nesse processo é feita uma segunda pressão de compactação, de cerca de dez segundos, para garantir que após a abertura do molde tenha o provete tenha a forma desejada.



Figura 16 - Interior da “Thermo Scientific HAAKE MiniJet II”

A Tabela 3 mostra as especificações utilizadas na elaboração dos provetes em ABS reciclado e ABS virgem.

Tabela 3 - Especificações utilizadas na elaboração dos provetes

Temperatura do cilindro	220°C
Temperatura do molde	60°C
Pressão de injeção	600 bar

2.8.4. Ensaios de tração

Para a realização dos ensaios de tração foi utilizada uma máquina de testes de precisão Universal, ensaios de tração e compressão, de marca “Shimadzu” (Figura 17). Esta permite obter resultados precisos de ensaios e testes de provetes para a obtenção de propriedades dos materiais e também através de vídeo extensômetro.

Para os ensaios foi utilizado vídeo extensômetro e os ensaios foram feitos a uma velocidade de cinco milímetros por minuto.

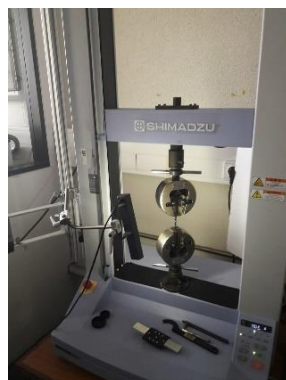


Figura 17 - Máquina do ensaio a tração “Shimadzu”

2.8.5. Análise dos resultados – introdução

Os ensaios de tração permitem calcular vários parâmetros importantes para determinar a resistência e qualidade dos polímeros em estudo.

Assim foram feitos gráficos para comparar os resultados obtidos através de ensaios à tração de quinze provetes de ABS reciclado e cinco de ABS virgem, esses gráficos estão no Anexo 4.

O objetivo do desenvolvimento destes testes é comparar e perceber se existe muita discrepância de valores entre o ABS reciclado e o ABS virgem, e se assim caso não exista grande discrepância na qualidade do polímero, utilizar o ABS reciclado no projeto em vez de ABS virgem tornando o projeto mais ecológico e sustentável.

Análise dos resultados – Comparação dos ensaios à tração

Podemos ver no Gráfico 1 a tensão deformação de todos os provetes testados durante o estudo, no qual reparou-se que em média os provetes tiveram o mesmo comportamento, fora algumas exceções.

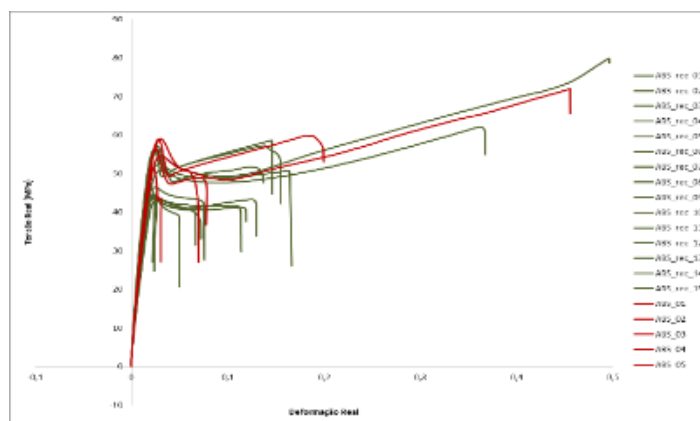


Gráfico 1 - Tensão deformação de todos os provetes

Pelo Gráfico 2 que relaciona a tensão máxima de tração convencional média do ABS reciclado e do ABS virgem, pode constatar-se que apesar de o ABS virgem possuir em média melhores resultados, aproximadamente 54,571 MPa, tendo o ABS reciclado, média de 47,687 MPa, a diferença não é substancial, pelo que, através do gráfico podemos concluir que para tornar um projeto mais ecológico, a utilização do ABS reciclado poderá ser uma mais-valia.

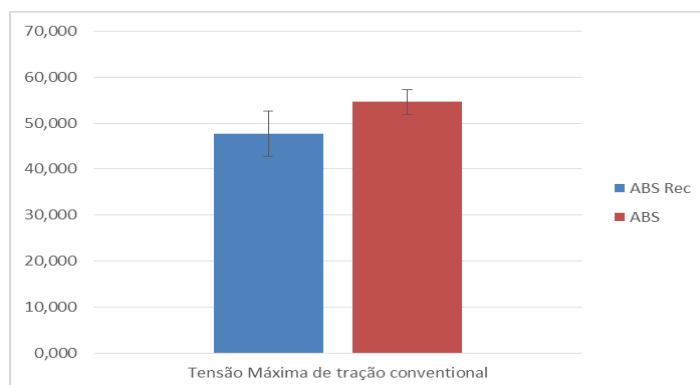


Gráfico 2 - Comparação média da tensão máxima de tração convencional do ABS reciclado com o ABS virgem

No Gráfico 3, da comparação da deformação média de cedência entre o ABS reciclado e o ABS virgem, pode-se observar que, em média, o ABS virgem apresentou uma maior deformação antes de ceder, aproximadamente de 0,143 mm. Porém, o ABS reciclado, em média, deformou 0,099 mm. Pela análise do gráfico, o comportamento do ABS reciclado é inferior, contudo, a diferença não é muito relevante, pelo que o ABS reciclado poderá ser considerado no presente trabalho de dissertação.

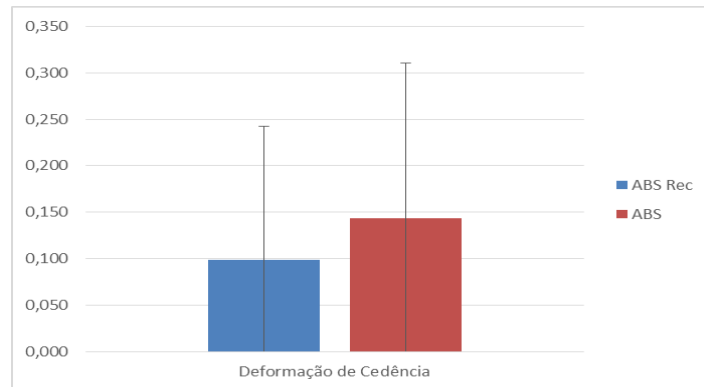


Gráfico 3 - Comparação em média da deformação de cedência entre o ABS reciclado e o ABS virgem

No Gráfico 4 verifica-se a comparação do Módulo de Young médio entre o ABS reciclado e o ABS virgem, no qual obteve resultados mais uma vez muito satisfatórios. O ABS reciclado obteve um Módulo de Young de cerca de 2457,204 MPa, enquanto que, no caso do ABS virgem foi de cerca de 2617,558 MPa, assim neste gráfico em conclusão o ABS reciclado também poderá ser utilizado como mais-valia ao projeto.

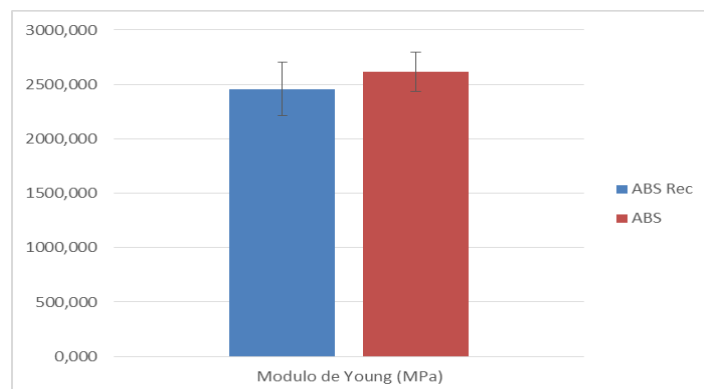


Gráfico 4 - Comparação do Módulo de Young entre o ABS reciclado e o ABS virgem

2.8.6. Tabela comparativa dos resultados dos ensaios à tração

A Tabela 4 apresenta as médias e o desvio padrão dos provetes de ABS reciclado e ABS virgem. Verifica-se que a amostra “ABS_rec_14” foi excluída pois possuía um resultado muito desnivelado comparando com os outros provetes testados, o que pode ter acontecido um erro na preparação do teste físico ou um defeito no provete testado.

Tabela 4 - Tabela comparativa dos resultados dos ensaios de tração

Proвете	Tensão Máxima de tração convencional (MPa)	Tensão Máxima de tração real (MPa)	Deformação de Cedência	Modulo de Young (MPa)
ABS_rec_01	52,866	79,872	0,50	2371
ABS_rec_02	54,577	56,078	0,03	2594
ABS_rec_03	45,324	46,430	0,02	2299
ABS_rec_04	43,494	44,459	0,02	2267
ABS_rec_05	42,846	43,848	0,02	2181
ABS_rec_06	42,438	43,429	0,02	2215
ABS_rec_07	43,698	44,670	0,02	2246
ABS_rec_08	43,290	44,335	0,02	2266
ABS_rec_09	49,278	62,131	0,36	2371
ABS_rec_10	44,983	45,913	0,02	2906
ABS_rec_11	55,608	57,279	0,14	2669
ABS_rec_12	43,169	44,158	0,02	2483
ABS_rec_13	55,077	58,636	0,15	2976
ABS_rec_14	amostra excluída			
ABS_rec_15	50,966	52,436	0,03	2556
Média	47,687	51,691	0,099	2457,204
Desvio Padrão	4,943	10,020	0,143	244,507
ABS_01	50,331	51,477	0,02	2902
ABS_02	53,034	71,912	0,46	2368
ABS_03	57,261	59,791	0,18	2664
ABS_04	55,002	56,428	0,03	2651
ABS_05	57,223	58,978	0,03	2502
Média	54,571	59,717	0,143	2617,558
Desvio Padrão	2,638	6,752	0,167	178,683

Capítulo III

3. O mobiliário infantil, design e ergonomia

3.1. Importância do mobiliário para o desenvolvimento da criança

Para que um parque infantil de jogo e recreio seja atrativo para as crianças é necessário que cumpra com certas especificidades de design, a fim de os ajudar a desenvolver e melhorar as suas habilidades sociais e as suas capacidades motoras.

O mobiliário dos parques infantis deve estar desenhado tendo em conta a idade das crianças para as quais será destinado, de modo a que cumpra com as expectativas daquelas e fomente o conceito de jogo não só como forma de diversão mas também como instrumento de integração, inclusão e aprendizagem. Assim, o mobiliário deve ser detentor de características funcionais, estruturais e estético-formais, melhorando a qualidade da sua utilização e tornando concretizáveis a funcionalidade, a economia e a atratividade de um determinado produto.

Deste modo, é fundamental ter em conta que os móveis do parque infantil devem primar pela sua versatilidade, multifuncionalidade, flexibilidade e capacidade de transformação.

Por tal motivo, o mobiliário modular constata-se ser excelente para os parques infantis, na medida em que permite e promove o exercício mental e físico do utilizador, modificando o produto de acordo com o seu desejo, indo ao encontro das suas expectativas.

O mobiliário infantil para além de permitir o desenvolvimento físico e mental da criança, deve também ter em atenção a segurança e as particularidades ergonómicas e antropométricas relevantes na idade e desenvolvimento infantil, assegurando que o produto está projetado para uma determinada faixa etária (Soares, 2012).

Segundo Oliveira (2013), o mobiliário infantil ergonómico para as várias faixas etárias está relacionado à atividade de brincar e ao bom desenvolvimento físico e mental da criança.

Todavia, o mobiliário infantil não envolve apenas as crianças, mas todos aqueles que também estão próximos delas, como pais, avós, educadoras, assistentes, professores, entre outros. Assim sendo, também devem ser tidos em conta os utilizadores indiretos.

Para desenvolver um produto adaptado e seguro para crianças, é necessário analisar a componente de risco, como esquinas vivas ou pontiagudas, puxadores pontiagudos, instabilidades, dimensionamento incorreto, materiais muito pesados (Soares, 2012).

3.2. Antropometria e ergonomia

A palavra antropometria deriva do grego *ánthropos*, que significa ser humano e métricos, que significa “medida”.

A antropometria é a ciência que estuda a forma e as dimensões do corpo humano, procurando determinar diferenças entre indivíduos, grupos sociais e origens, com o objetivo de se obter informações que mais tarde serão utilizadas em projetos de design, arquitetura, urbanismo, comunicação visual e de engenharia (Soares, 2012).

Foi na década de quarenta que a antropometria começa a ganhar elevada importância num projeto de uma empresa, devido à elevada produção em massa, pelo aumento do consumo e, consequentemente, pelo acréscimo da produção. Por conseguinte, com o aumento da produção e da procura, houve necessidade de desenvolver uma ciência que estudasse o corpo humano e desenvolvesse um método de equivalência das diferenças entre os seres humanos e a sua adequação aos produtos de diversos utilizadores, tornando as suas tarefas mais fáceis e eficientes.

Este processo desenvolveu ainda mais a produção em massa e a qualidade dos produtos na sua adequação aos utilizadores (Oliveira, 2013).

A Ergonomia, termo de origem grega, surge das palavras *ergon*, que significa trabalho, e *nomos*, que significa princípios, leis ou normas.

Ergonomia é o estudo do relacionamento entre o ser humano e o seu trabalho, equipamento e ambiente, aplicando conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia, na solução dos problemas surgidos do relacionamento entre o ser humano e o objeto. (Oliveira, 2013)

Foi a partir da Segunda Guerra Mundial que houve uma maior investigação ergonómica, devido à conceção de sistemas e equipamentos bélicos cada vez mais adequados às características dos militares. Mais tarde passou-se a utilizar no dia-a-dia das pessoas, melhorando as tarefas diárias e prevenindo acidentes laborais.

Segundo Freire, a contribuição da ergonomia ultrapassa as fronteiras dos sistemas de trabalho, possibilitando melhorar a relação dos equipamentos com seus usuários. Ele salienta que não se pode propor uma adequação, sem se saber a que ser humano se destina e tendo em consideração as suas características, habilidades e limitações (Freire, 2008).

Atualmente, a ergonomia está presente em todas as áreas e objetos do dia-a-dia do ser humano, procurando aperfeiçoar a relação entre o ser humano e os objetos e promovendo a segurança, a saúde e o bem-estar, maximizando a eficácia do sistema ou produto (Oliveira, 2013).

3.3. Importância da ergonomia

A Ergonomia pode ser elucidada como um conjunto de ciências e tecnologias que procura uma adaptação confortável e produtiva entre a crianças e o seu meio de lazer (Mendes de Oliveira, 2006).

Para a criança, o período da infância é marcado muito pelo brincar, jogar, conviver e estudar. É indicado como um período em que a criança acorda para a sua criatividade, pondo em prática as suas capacidades psico-motoras. Portanto, existe um grande desenvolvimento do crescimento, o que está inteiramente relacionado com eventuais problemas de ergonomia (Oliveira, 2013). Ou seja, como a criança se desenvolve rapidamente, os objetos subitamente, deixam de ser os mais indicados para elas.

Desta forma, a ergonomia serve-se de parâmetros antropométricos, de conforto ambiental, na identificação e análise das necessidades e usos reais de espaços e equipamentos. Segundo Freire, a contribuição da ergonomia ultrapassa as fronteiras dos sistemas de trabalho, melhorando a relação dos equipamentos com os seus utilizadores, pelo que se revela impossível uma adequação, sem se saber a que ser humano se destina e sem ter em consideração as suas características, habilidades e limitações (Freire, 2008).

Um objeto que seja projetado para adultos, como por exemplo os bancos destinados aos acompanhantes da criança pode prejudicar o desenvolvimento normal da mesma, pois aqueles não são desenvolvidos para os mais novos. Ou seja, não estão pensados nem desenvolvidos para a utilização dos pequenos, podendo-lhe originar riscos (Oliveira, 2013), visto que pode levar as crianças a praticarem constantemente uma má postura da coluna, o que, mais tarde, pode conduzir a deformações da coluna e ao desenvolvimento de problemas graves.

Como existe uma grande variedade de dimensões corporais entre as crianças, tendo em conta a faixa etária, o mobiliário tem de ser feito e projetado para cada idade, tamanho e estatura, isto é, o mobiliário deve estar adaptado para as várias crianças. Não devem ser os mais novos a adaptarem-se ao mobiliário, pois, quando assim acontece, pode levar a danos sérios e irreparáveis no seu desenvolvimento físico e mental, podendo causar também uma enorme dificuldade no

processo de aprendizagem, por conseguinte, gere a falta de concentração e um desconforto recorrente no sistema músculo-esquelético da criança (Oliveira, 2013).

Desta forma, o designer projeta estes objetos tornando-os mais adaptados aos meninos, fazendo com que a aprendizagem dos mesmos seja mais fácil, segura, saudável e divertida, proporcionando o bom desenvolvimento físico e mental da mesma (Oliveira, 2013).

3.4. Processo de desenvolvimento da criança

Como já foi referido, as crianças desenvolvem-se física e mentalmente muito fugazmente. Para ser possível projetar mobiliário para crianças, é preciso conhecê-las muito bem, visto que, segundo Piaget, a mente da criança evolui ao longo de quatro estágios, que se enquadram numa epistemologia genética (Oliveira, 2013).

Os 4 estágios no processo evolutivo de uma criança são:

- 1º período: Sensório-motor de 0 a 2 anos;
- 2º período: Pré-operatório de 2 a 7 anos;
- 3º período: Operatório concreto de 7 a 11 ou 12 anos;
- 4º período: Operatório formal de 11 ou 12 anos em diante.

Assim, são estas as principais características de cada período:

- **Período Sensório-Motor de 0 a 2 anos:** Aprendizagem da coordenação motora elementar, aprendizagem da fala, construção de frases simples, desenvolvimento do pensamento, noção de permanência do objeto, preferências afetivas e início da compreensão de regras (Oliveira, 2013).
- **Período Pré-Operatório de 2 a 7 anos:** Domínio da linguagem, brincadeiras individualizadas, dificuldade em se colocar no lugar dos outros, possibilidade da moral da obediência, ou seja, compreensão do que é certo ou errado e coordenação motora (Oliveira, 2013).
- **Período das Operações Concretas de 7 a 11 ou 12 anos:** Início da capacidade de utilizar a lógica, o que é o número, cálculos matemáticos, compreensão do volume, gramática, capacidade de compreender e se lembrar de fatos históricos e geográficos, autoanálise, capacidade de compreensão dos próprios erros, auto julgamento, compreensão do ponto-de-vista e necessidades dos outros, coordenação de atividades, jogos em equipa, formação de grupos de amigos e aquisição de autonomia (Oliveira, 2013).
- **Período das Operações Formais de 11 a 12 anos em diante:** Aprofundamento da matemática, formação de conceitos abstratos e das próprias ideologias. Busca incessante pelo saber, como funcionam as coisas e para que servem. Preocupação com a sua vida (quem é, e o que vai fazer) e procura de coisas novas para fazer, para aprender. Descoberta da sexualidade (Oliveira, 2013).

O mobiliário infantil não deve, em momento algum, ser projetado somente a pensar em dimensões físicas, porque as crianças precisam também de se desenvolverem a nível social, emocional e mental.

O designer tem de entender este processo e as necessidades das crianças em cada período, pelo que deve projetar soluções de mobiliário adequadas às várias fases da criança.

Todas as crianças, geralmente, passam por estes períodos de forma ordeira. Porém, pode haver variações no início e no fim de cada período, uma vez que cada criança tem a sua própria evolução e reage de modo diferente aos estímulos dados pelo meio em que está inserido (Oliveira, 2013).

3.5. A atividade de brincar

Brincar é uma atividade que permite às crianças utilizar a imaginação, desenvolver as suas capacidades de interpretação, de interação com os outros e criar novas relações com outras crianças, independentemente da sua faixa etária. Assim sendo, brincar proporciona aos miúdos liberdade de expressão (Oliveira, 2013) e desenvolvimento psico-motor.

É também através do brincar que a criança estabelece relações de contacto com outras pessoas, o que a leva à descoberta do conceito de amigo ou ainda de grupo de amigos. Neste sentido, os mais novos aprendem a respeitar, a trocar e partilhar ideias. Além disso, a atividade de brincar faz com que a criança desenvolva o seu imaginário e muitas outras competências, que são fundamentais para o seu desenvolvimento.

Como já se sabe, uma criança passa grande parte do seu dia a brincar, facto fundamental para o desenvolvimento e aprendizagem, na medida em que a ajuda a construir novos significados e realidades (Oliveira, 2013). Deste modo, a atividade de brincar deve ser encarada pelos adultos, não como uma mera diversão ou distração, mas como uma atividade essencial e prioritária no crescimento da criança (Alves, 2013).

A criança deve brincar nos mais diversos locais de forma espontânea, pois só assim lhe será possível desenvolver a memória e a imaginação, produzindo um novo significado sobre a realidade, recriando e inventando o local onde está a decorrer a sua brincadeira (Alves, 2013).

O brincar fornece à criança a possibilidade de explorar novos e diferentes comportamentos que só deste modo podem ser experimentados e vivenciados.

Quando as crianças brincam criam problemas, e ao fazê-lo, são obrigadas a resolvê-los elas próprias, o que desenvolve a sua capacidade de resolução do conflito. E ainda, fazem descobertas, expressam-se e utilizam conhecimentos adquiridos. A função de um adulto é envolver as crianças nas atividades lúdicas, aumentando a dificuldade das brincadeiras ou dos jogos, para poder, assim, explorar nelas uma aprendizagem mais aprofundada. Por outro lado, o adulto consegue compreender o que as move, quais as dúvidas e questões que possam surgir, facto que é importante para elas e atribui sentido às suas atividades. A criança ao encontrar uma situação que não consegue resolver sozinha recorre à ajuda de um amigo ou colega. Todavia, muitas vezes esse colega não a consegue ajudar, nem esclarecer a sua dúvida, levando a criança a pedir auxílio a um adulto. Por tal motivo, é possível asseverar que a criança alcança um maior nível de desenvolvimento e de capacidades (Alves, 2013).

Além dos aspetos referidos anteriormente, a atividade de brincar é um meio que possibilita que as crianças desenvolvam confiança em si mesmas e nas suas capacidades, o que se revela essencial em situações sociais (Alves, 2013).

Em suma, o brincar ajuda no desenvolvimento da criança de forma tão intensa e marcante que ela acaba por levar este conhecimento para a fase adulta, contribuindo para a criação da sua personalidade futura.

3.6. A importância do espaço exterior para a criança

A criança enquanto tal precisa que lhe seja dada liberdade de movimentos, segurança e socialização com os que estão à sua volta, pelo que o espaço exterior é o que lhe proporciona liberdade, prazer e capacidade de poder criar livremente (Surrador, 2010). Além disso, o espaço é fundamental, visto que vai permitir à criança desenvolver as suas sensações, sejam elas visuais, olfativas ou tácteis.

O espaço permite que os pequenos adquiram o sentido de direção e coordenação. Ele permite que as crianças desenvolvam o seu espírito de descoberta e exploração do mundo, uma vez que alarga o conjunto das experiências sensoriais e motoras (Post & Hohmann, 2011).

Atualmente, devido ao grande desenvolvimento das tecnologias, como as redes sociais, os videojogos, a internet e os centros comerciais, os espaços exteriores nas cidades, perderam alguma importância. Assim com o tempo e por consequência disso, Houve um abandono e um descuido destes, e por consequência foram perdendo a juventude e a beleza de outros tempos. Isto fez com que o ser humano se afasta-se mais ainda dos espaços exteriores (Gatti, 2013).

Porém, espaços exteriores ainda hoje são representativos da vida urbana, são o local de convívio e são os únicos lugares onde a vida coletiva, sem distinção de raça e classe social, permanece constante, ou seja o local onde o ser humano convive, comunica, descobre amizades, relaxa, passeia e passa um momento agradável com família e amigos.

A qualidade de vida de uma cidade é constantemente posta à prova pela dimensão da vida coletiva que é expressa nos seus espaços exteriores espalhados pela cidade, seja em zonas verdes, parques infantis, centros de convívio, praias, centros comerciais e praças (Gatti, 2013).

As crianças passam a maior parte do seu dia na escola, porém a sala de aula não é o único local de aprendizagem. A hora do intervalo é um local onde as crianças também aprendem e se desenvolvem. A importância do recreio não passa só como um espaço de brincadeira, mas sim um espaço de aprendizagens que surgem espontaneamente quando está a brincar ou a explorar todo seu universo à sua frente. Toda a criança tem uma incessante necessidade de procura, de explorar tudo o que as rodeia para assim construir novas aprendizagens.

O adulto deve proporcionar à criança este tipo de aprendizagem em ambiente exterior, pois é importante para ela explorar, descobrir, fortalecer a sua própria imaginação em locais diferentes dos do seu dia a dia. Porém, o adulto deve estar atento ao que a criança faz, observando-a a brincar, podendo-a satisfazer nas suas inquietações ou dúvidas (Alves, 2013).

O espaço exterior possui espaços importantes para o desenvolvimento das crianças são eles: os parques infantis, parques desportivos, campos de futebol ou basquetebol. Porém brincar no espaço exterior nas cidades é cada vez mais difícil para as crianças. Com o avanço da tecnologia e com a diminuição dos espaços públicos as crianças acabam por se refugiar mais em casa, perdendo um grande e vasto conhecimento do exterior.

Apesar disso, as crianças continuam a demonstrar um grande interesse e entusiasmo pelo brincar no espaço exterior, permitindo através da sua imaginação, tirar o máximo partido do espaço exterior.

As crianças, no exterior, podem jogar aos mais variados jogos como às escondidas, à apanhada, à cabra-cega e peddy-papers. Para além disso, a imaginação das crianças pode levá-las até onde elas quiserem, desde caçarem insetos, brincarem na areia (construindo castelos), apanharem pedras que acham interessantes, entre outras coisas.

3.7. Normas aplicadas a espaços infantis

Para segurança das crianças foram criados Decretos-lei para os parques infantis de jogo e recreio. Estes melhoraram a segurança não só das crianças como também de todos os intervenientes do parque e encarregados das mesmas.

A lei existe para fazer cumprir medidas que garantam que os riscos se encontrem no nível tolerável, estando proporcionais à faixa etária das crianças que irão usufruir desse espaço.

3.7.1. Decreto-Lei n.º 379/97 de 27 de Dezembro

Este Decreto-lei foi publicado pois tinha-se registado um número significativo de acidentes em parques infantis. Segundo os dados do EHLASS, o Sistema Europeu de Vigilância de Acidentes Domésticos e de Lazer, revelaram que em Portugal ocorriam cerca de 4000 acidentes por ano.

O decreto-lei teve como objetivo alterar esta realidade, procedendo à definição e regulamentação das condições de segurança. Abrange todo e qualquer espaço de jogo e recreio, respetivo equipamento e superfícies de impacto localizados em jardins públicos, na proximidade de edifícios habitacionais, em parques temáticos de diversão, em zonas de recreação, em instituições de educação (jardins-de-infância, espaços de recreio de escolas, creches), bem como os que se encontrem localizados junto de estradas ou autoestradas.

3.7.2. Decreto-Lei n.º 119/2009 de 19 de Maio

Após a publicação do Decreto -Lei n.º 379/97, de 27 de Dezembro, verificou-se a existência de lacunas, assim sendo, alterou-se, adequando-o à realidade atual, de modo a melhor cumprir os seus objetivos.

Deste modo, para além de alterações de consonância com outra legislação, a competência de fiscalização do decreto-lei, que se encontrava até à data atribuída ao Instituto do Desporto de Portugal, I. P., é transferida para a Autoridade de Segurança Alimentar e Económica.

Introduzem-se outras modificações nas normas do regulamento inicial, tais como, o reforço da obrigatoriedade de existência de uma vedação que proteja adequadamente o espaço, bem como a criação de soluções técnicas que limitem a passagem junto dos baloiços e outros equipamentos que incluam elementos de balanço com vista a reduzir o risco de acidentes.

São igualmente estabelecidas as obrigações da entidade responsável pelo espaço de jogo e recreio.

3.8. Os riscos das crianças no exterior

O envolvimento da criança em tarefas fora de casa é cada vez mais relevante para o seu desenvolvimento, visto que também é importante à criança conviver e interagir com outros adultos e crianças. De facto, a criança desenvolve o sentido de responsabilidade, de cumprimento de tarefas e de obrigação, o que as torna mais autónomas. Porém, hoje em dia, nas cidades é impensável e muito perigoso uma criança fazer uma tarefa, com risco de a criança correr perigos ou ser raptada (Pastilha, 2014).

O facto de ser perigoso as crianças estarem sozinhas no exterior faz com que, muitas vezes, percam o interesse em brincar ao ar livre. Deste modo, as novas tecnologias e os vídeo jogos acabam por ser mais atraentes do que brincar no exterior. Para os pais, esta situação acaba por ser uma mais-valia, pois podem descansar depois de um dia de trabalho, sabendo que o seu filho se encontra bem e mais seguro em casa do que no exterior (Pastilha, 2014).

As crianças devem brincar autonomamente para que se tornem independentes, ou seja ao existir um adulto a controlar a brincadeira, como acontece muitas vezes no exterior, o brincar espontâneo das crianças deixa de existir e elas vão perdendo pouco a pouco a sua autonomia.

As crianças são curiosas por natureza, o que lhes permite ter a capacidade de explorar e descobrir o mundo à sua volta. Por tal motivo, é essencial à criança desenvolver esta sua vontade inata, porque esta vai-lhe permitir escapar da sua rotina diária, ajudando-a a desenvolver experiências e esforços que a tornam mais independente e capaz de ultrapassar barreiras (Gill, 2010).

Por conseguinte, os adultos têm de deixar de ser tão protetores, pois a criança deve brincar da forma mais livre possível, podendo até correr alguns riscos, para que assim sejam suficientemente autónoma e aprenda com os riscos e erros vivenciados.

Como já fora referido anteriormente, segundo EHLASS, o Sistema Europeu de Vigilância de Acidentes Domésticos e de Lazer, existe um número significativo de acidentes em parques infantis em Portugal designadamente cerca de 4000 acidentes por ano.

De acordo com o decreto de Lei nº 379/97 de 27 de Dezembro 15º artigo, “Os equipamentos e superfícies de impacte destinados aos espaços de jogo e recreio, quando utilizados para o fim a que se destinam ou outro previsível atendendo ao comportamento habitual das crianças, não podem ser suscetíveis de pôr em perigo a saúde e a segurança do utilizador ou de terceiros, devendo, quando colocados no mercado e durante todo o período da sua utilização normal e previsível, obedecer aos requisitos de segurança constantes deste diploma.”

Define-se, então, que um bom parque infantil é aquele que, para além de promover o divertimento, imaginação e o desenvolvimento da criança, respeita todas as normas de segurança impostas e não compromete a segurança nem do utilizador nem de terceiros. (Decreto-Lei n.º 119/2009 de 19 de Maio)

Cabe aos pais ou aos adultos responsáveis apurar se o parque infantil se encontra em bom estado de conservação e de segurança para que os riscos de acidente sejam mais reduzidos. Se o parque não cumprir as normas, os adultos responsáveis não devem deixar as crianças utilizá-lo (Decreto-Lei n.º 119/2009 de 19 de Maio).

No que diz respeito aos materiais dos equipamentos, devem ser duráveis e de fácil manutenção, porém, não devem ser utilizados materiais inflamáveis, tóxicos ou suscetíveis de provocar alergias (Decreto-Lei n.º 119/2009 de 19 de Maio).

De acordo com o decreto de Lei nº 379/97 de 27 de Dezembro 19º artigo, “As fundações para a instalação dos equipamentos devem ser executadas de forma a que garantam a sua estabilidade e resistência e não devem constituir obstáculo que ponha em risco a saúde e segurança dos utilizadores.”

Portanto, os equipamentos dos parques infantis não devem ter:

- Arestas vivas, rebarbas ou superfícies rugosas suscetíveis de provocar ferimento;
- Lascas, pregos, parafusos ou qualquer outro material pontiagudo suscetível de causar ferimento;
- Fixações ao solo salientes e cabos de fixação que possam constituir obstáculo pouco visível e suscetível de provocar acidente;
- Cordas, cabos ou correntes pouco resistentes ou facilmente deterioráveis;
- Superfícies que provoquem queimaduras quer por contacto quer por fricção.

(Decreto-Lei n.º 119/2009 de 19 de Maio)

e devem ser projetados de forma a que:

- As dimensões, o grau de dificuldade, a atração e a resistência dos materiais utilizados sejam adequados à idade dos utilizadores;
- O risco inerente à atividade seja apreendido e previsto pelos utilizadores;
- As junções e as partes móveis não tenham aberturas que permitam prender partes do vestuário ou provocar entalões de partes do corpo;
- Os adultos possam aceder a todas as partes do equipamento.
- As zonas mais elevadas acessíveis devam ser corretamente protegidas, para evitar o risco de queda accidental e assim provocar danos graves.

(Decreto-Lei n.º 119/2009 de 19 de Maio)

Capítulo IV

4. Metodologia utilizada

4.1. Levantamento dos espaços de jogo e recreio de trinta espaços infantis de jogo recreio

Como já foi mencionado, o trabalho consiste num conjunto de mobiliário moldável, adaptável e montável, que gera vários bancos de jardim para crianças, onde estas podem descansar e conviver com amigos no exterior. As crianças poderão brincar, construindo o seu espaço e reinventando vários locais com a sua imaginação.

Para ter uma aproximação do contexto atual nesta área, foi feito um levantamento de 30 parques infantis de jogo e recreio nas regiões de Aveiro, Ílhavo, Porto, Lisboa, Figueira da Foz, Figueira de Castelo Rodrigo, Chaves, Mirandela. Esta amostra foi recolhida de acordo com a disponibilidade e deslocações pessoais.

Neste estudo, encontraram-se treze marcas de parques infantis, sendo elas a SOINCA, VECO, TLF, HY-LAND, Proludic, Play Planet, Sarba, LEGNOLANDIA, LAPPSET, Bragmaia, HAGS, KOMPAN e a Carmo. Neste grupo, seis são fabricantes portugueses, três fabricantes Italianos, um fabricante francês, um fabricante Finlandês, um fabricante Sueco e um fabricante dos Estados Unidos da América mais propriamente do Texas (Ver Anexo 2).

Este levantamento baseou-se numa ficha técnica comum, elaborada para o trabalho de dissertação com o propósito de ser possível a comparação entre os vários parques infantis. Estas fichas técnicas, posteriormente, serão transformadas em gráficos para ilustrar de forma mais clara as características mais importantes dos parques infantis de jogo e recreio. Os gráficos ilustram os materiais e as cores mais utilizados em equipamentos exteriores, a forma e a organização dos equipamentos, as idades específicas dos espaços, os tipos de segurança (com cerca ou sem cerca, o tipo de piso, capacidade de ocupantes) e as áreas dos parques (se são pequenos, médios, grandes ou muito grandes). Assim, para parques infantis pequenos a área vai de 0 a 100 m²; para parques infantis médios a área é de 101 m² a 300 m²; para parques infantis grandes a área é de 301 m² a 500 m²; e para parques infantis muito grandes vai desde os 501 m² a X m².

Através deste exemplo do Parque da Camponesa, é possível verificar como se desenvolveram as fichas técnicas (Anexo 1):

Parque da Camponesa

Aveiro

São Bernardo

Rua da Camponesa, 3810-263

2017

Marcas:



Idade recomendada: 2-12 anos.

Materiais: Plástico, Compacto fenólico revestido a folha melamínica, madeira, contraplacado, correntes de ferro e alumínio.

Cor: Verde, vermelho, azul, amarelo, castanho, laranja e cinzento.

Forma: Retangular, pequena estrutura com escorrega e zona de escalada.

Cerca: Com cerca em compacto fenólico revestido a folha melamínica e madeira nos postes.

Tipo de piso: Borracha.

Capacidade de ocupantes: Não referenciada.

Tamanho: Pequeno (96,9 m²).



4.2. Descrição e gráficos

No Gráfico 5 com o título “Distribuição das marcas dos parques infantis” foram encontradas treze marcas, são elas, SOINCA, VECO, TLF, HY-LAND, Proludic, Play Planet, Sarba, LEGNOLANDIA, LAPPSET, bragmaia, HAGS, KOMPAN e a Carmo. Pode-se reparar que a marca SOINCA, na recolha feita, foi a marca que mais se destacou, tendo oito parques no total.

A Play Planet foi a segunda marca que mais se destacou com cinco parques. A seguir, foi a marca LAPPSET com três parques e a VECO com dois Parques. A TLF, HY-LAND, Proludic, Sarba, LEGNOLANDIA, bragmaia, HAGS, KOMPAN e a Carmo possuem apenas um parque infantil cada uma.

No levantamento realizado houve oito parques infantis em que não foi encontrada a marca por degradação do parque ou por serem parques muito antigos.

Porém, também houve parques infantis que possuíam mais do que uma marca, devido a parcerias levadas a cabo por restauro ou por atualização do parque infantil (Gráfico 5).

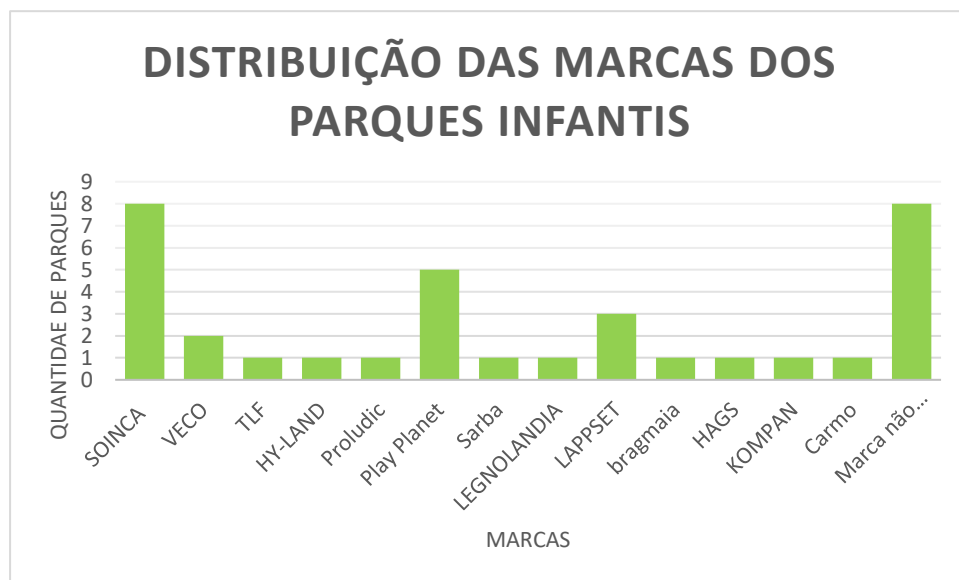


Gráfico 5 - Distribuição das marcas dos parques infantis de jogo e recreio

O Gráfico 6 refere-se à quantidade de parques infantis de jogo e recreio em cada localidade. Em Aveiro encontram-se dez parques infantis, em Ílhavo sete parques, em Lisboa quatro parques, na Figueira da Foz três parques, no Porto e em Figueira de Castelo Rodrigo dois parques e em Mirandela e Chaves um parque cada um (Gráfico 6).

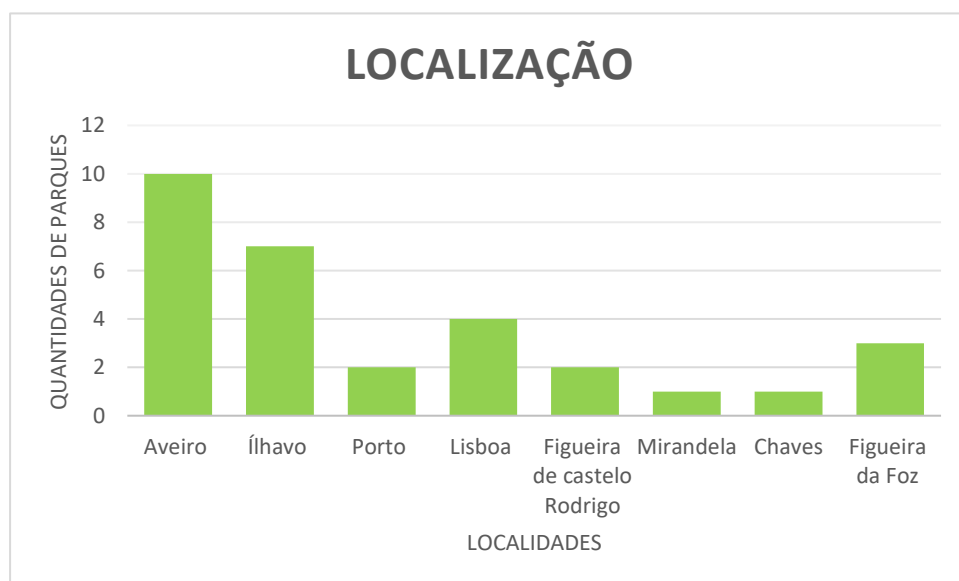


Gráfico 6 – Localizações dos parques infantis de jogo e recreio

Na cidade de Aveiro foram estudados dez parques infantis sendo três parques infantis da marca Soinca, enquanto que as marcas VECO, TLF, Play Planet e a LAPPSET todas com um parque.

Também foram encontrados cinco parques na qual não foi identificada marca, sendo que alguns parques possuem mais que uma (Gráfico 7).

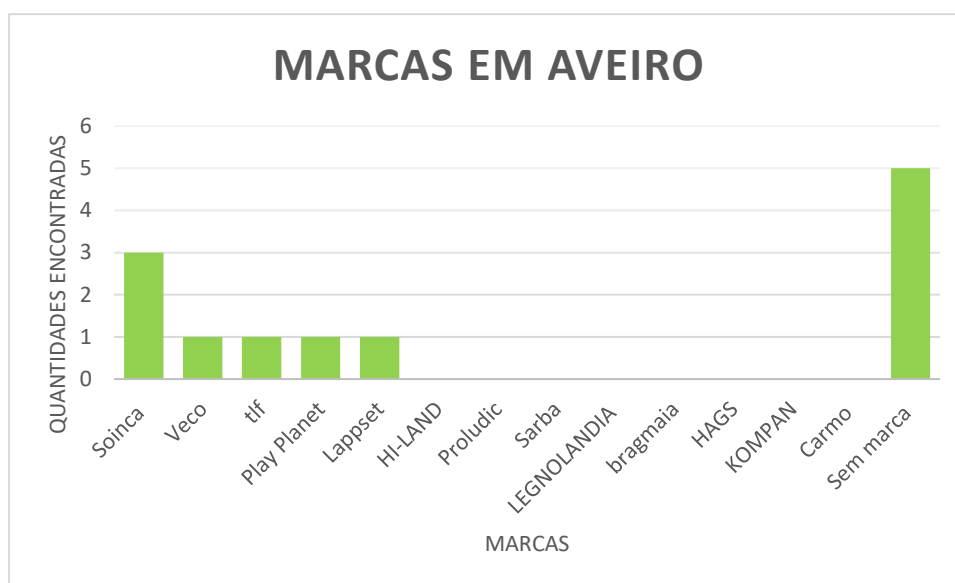


Gráfico 7 – Distribuição das marcas dos parques infantis de jogo e recreio em Aveiro

No Gráfico 8 analisou-se as marcas nos parques infantis de jogo e recreio na cidade de Ílhavo. A marca SOINCA tem quatro parques e as marcas HI-LAND, Proludic e Carmo têm um parque cada uma.

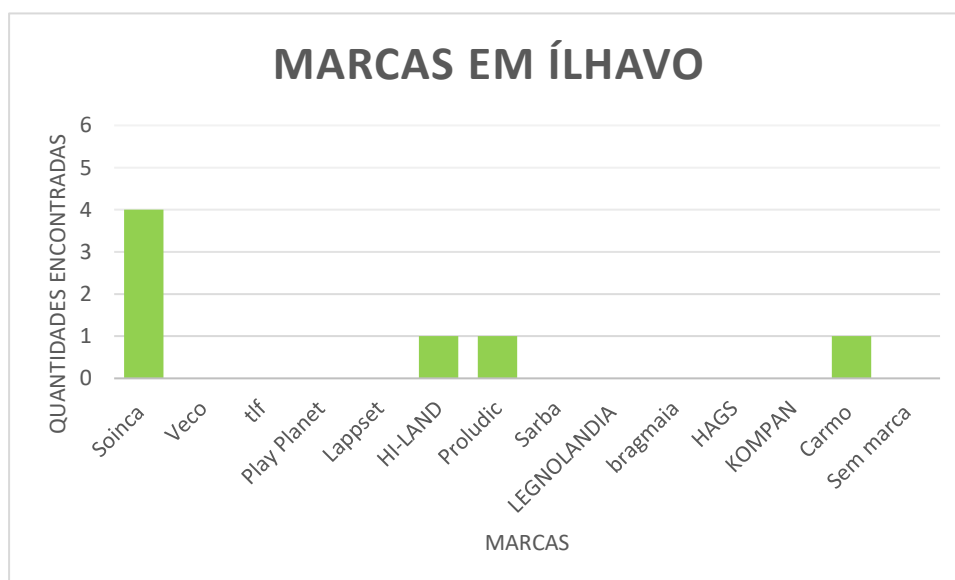


Gráfico 8 - Distribuição das marcas dos parques infantis de jogo e recreio em Ílhavo

No estudo efetuado na cidade do Porto verificou-se uma só marca, a Play Planet tendo nessa recolha dois parques infantis de jogo e recreio (Gráfico 9).

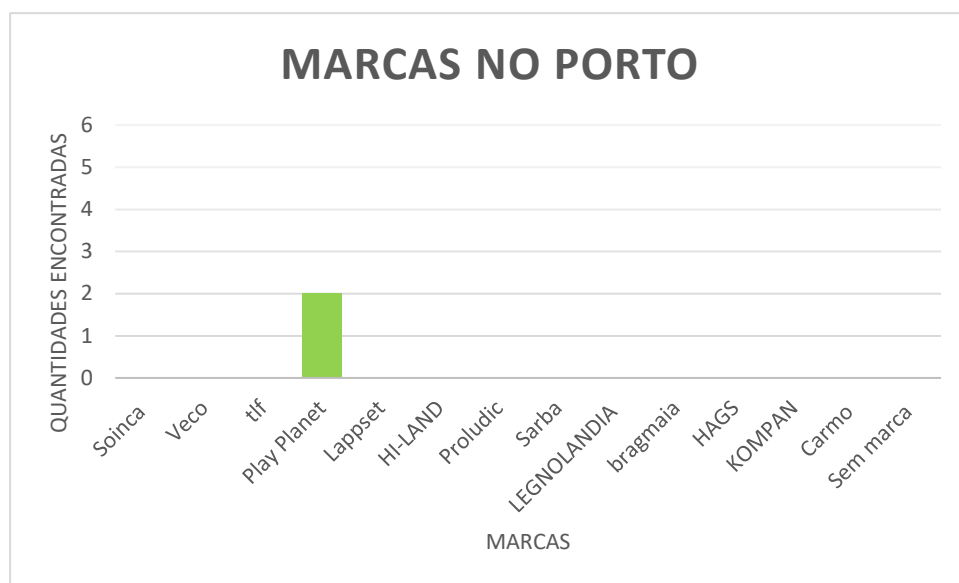


Gráfico 9 - Distribuição das marcas dos parques infantis de jogo e recreio no Porto

Na cidade de Lisboa verificou-se quatro marcas sendo elas, Play Planet, a LAPPSET, a Sarba e a LEGNOLANDIA.

Porém houve parques em que não foi encontrado nenhuma marca nos parques infantis de jogo e recreio e existem parques infantis de jogo e recreio que têm mais que uma (Gráfico 10).

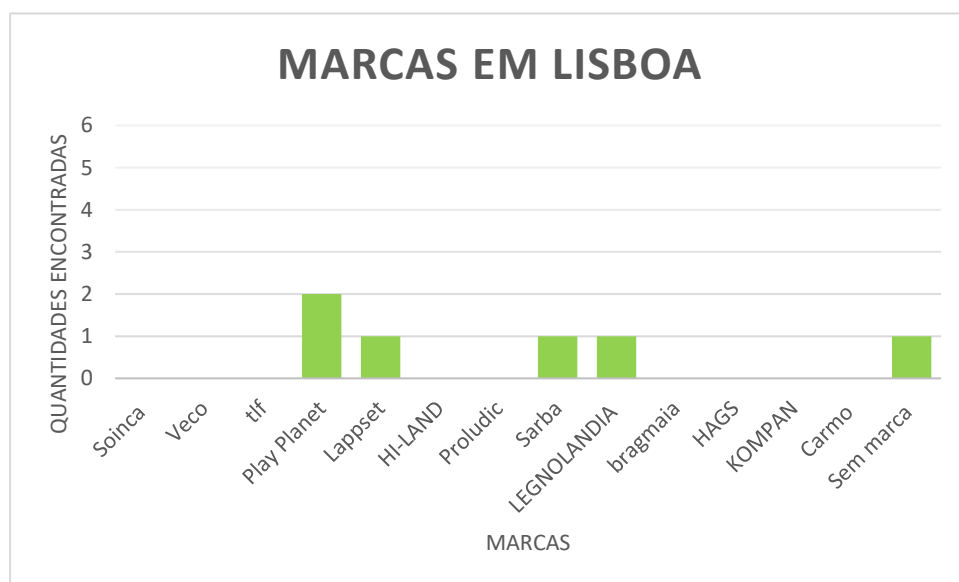


Gráfico 10 - Distribuição das marcas dos parques infantis de jogo e recreio em Lisboa

Na vila de Figueira de Castelo Rodrigo existem dois parques e três marcas, sendo elas a VECO, a Bragmaia e a HAGS (Gráfico 11).

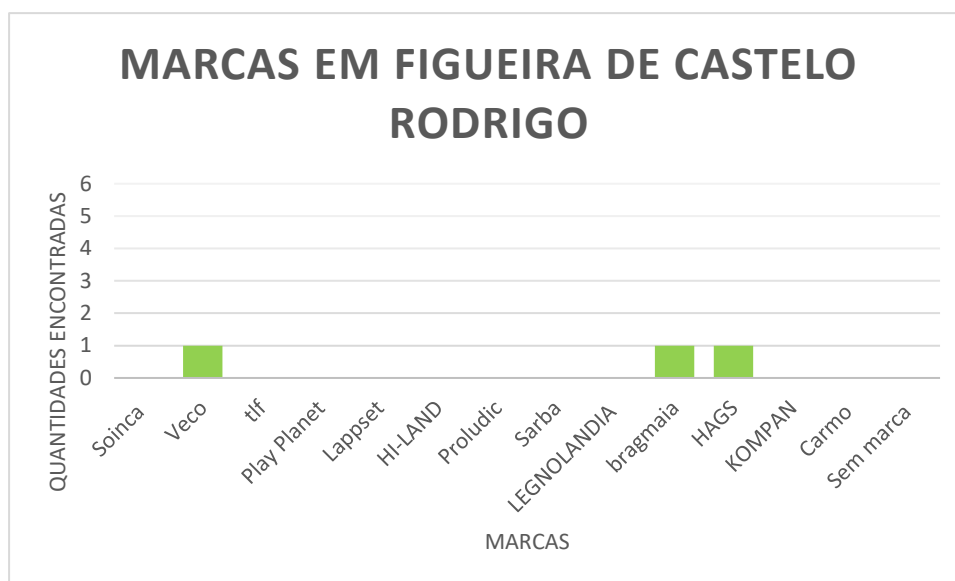


Gráfico 11 - Distribuição das marcas dos parques infantis de jogo e recreio em Figueira de Castelo Rodrigo

Em Mirandela encontrou-se um parque infantil de jogo e recreio, contudo, não foi encontrada a respetiva marca (Gráfico 12).

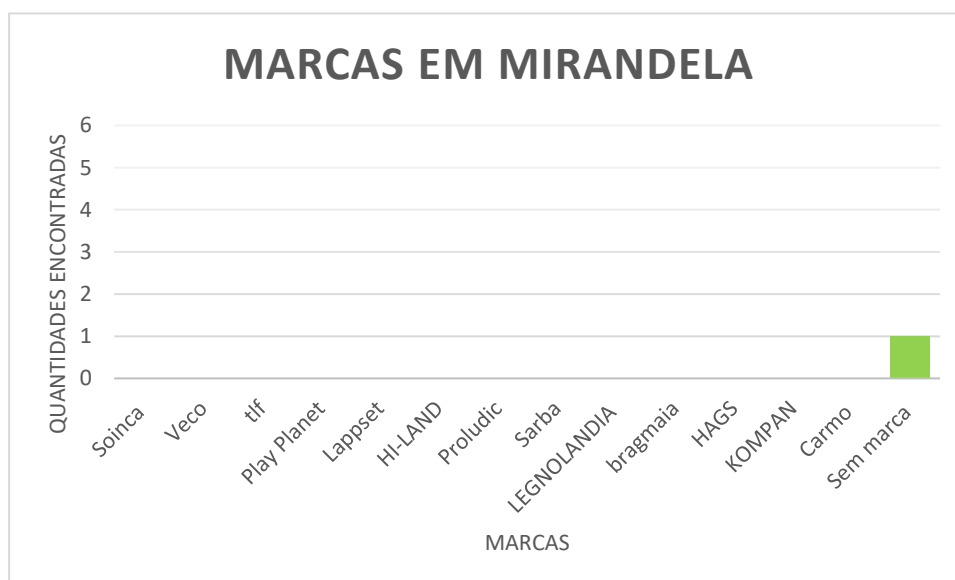


Gráfico 12 - Distribuição das marcas dos parques infantis de jogo e recreio em Mirandela

Na cidade de Chaves foi encontrado um parque infantil de jogo e recreio da marca Lappset (Gráfico 13).

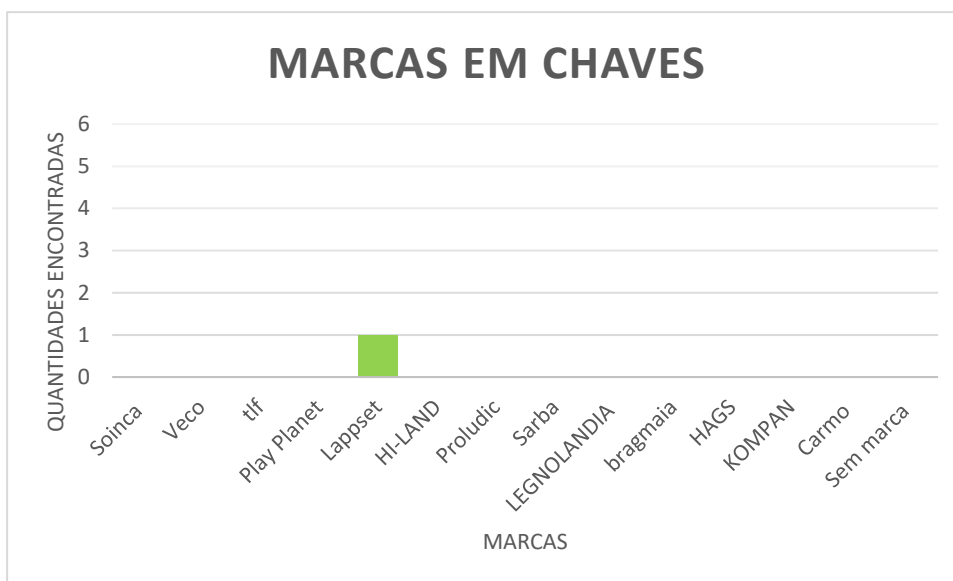


Gráfico 13 - Distribuição das marcas dos parques infantis de jogo e recreio em Chaves

Por fim na cidade da Figueira da Foz foram analisados três parques infantis de jogo e recreio sendo um da Soinca, um da KOMPAN e um parque que não foi encontrada marca (Gráfico 14).

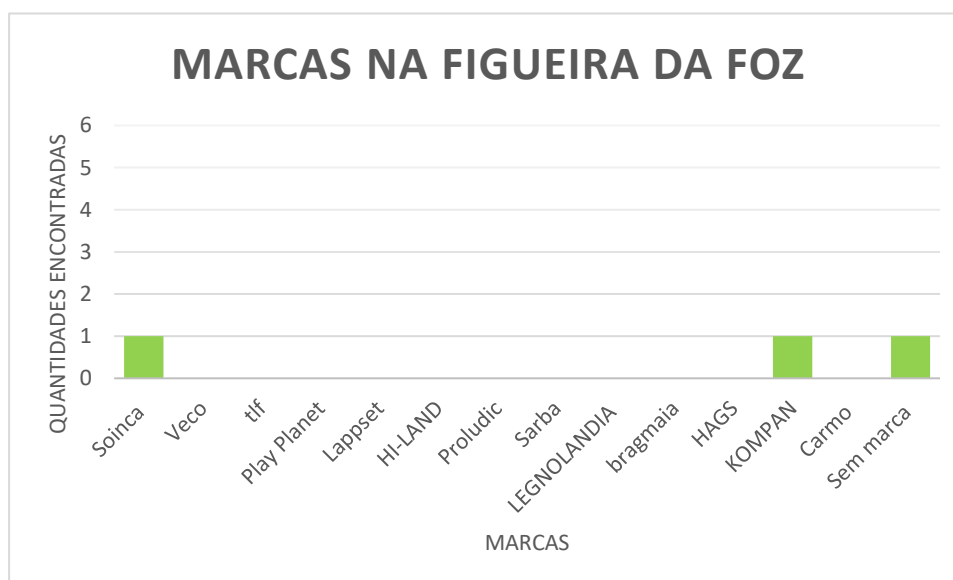


Gráfico 14 - Distribuição das marcas dos parques infantis de jogo e recreio em Figueira da Foz

O Gráfico 15 representa o número de parques que tem cerca e os que não têm cerca, na qual pode-se constatar que vinte e três parques têm e sete não.

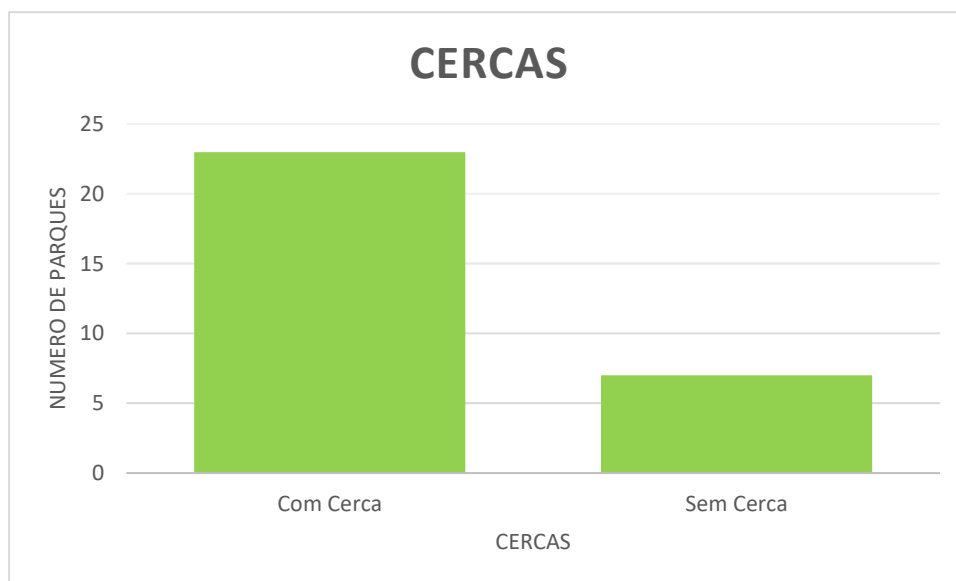


Gráfico 15 - Cercas dos parques infantis de jogo e recreio

Nos parques infantis de jogo e recreio que têm cerca os materiais identificados foram: oito em grade metálica, sete em madeira, cinco em compacto fenólico revestido a folha melamínica (HPL) com madeira nos postes e três em aço inox (Gráfico 16).

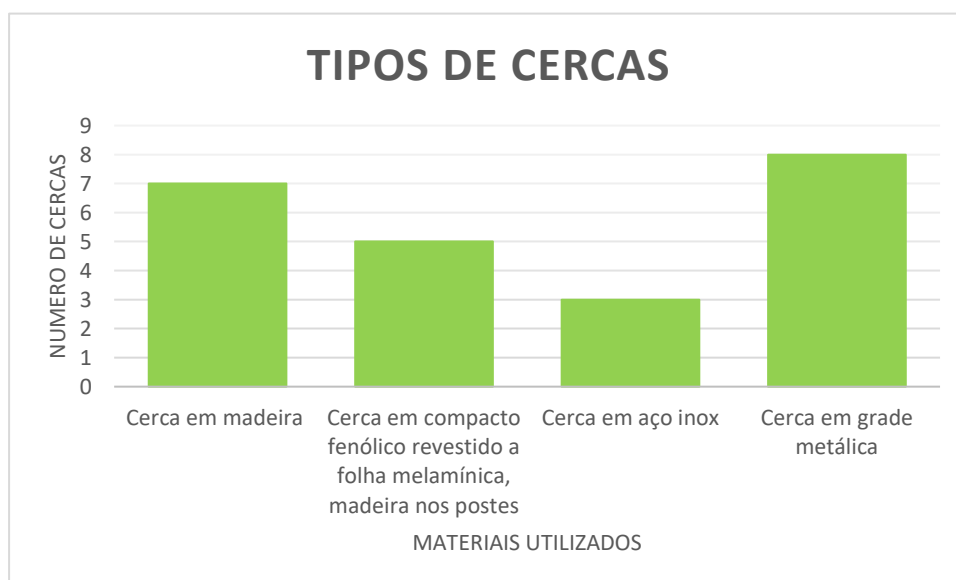


Gráfico 16 – Tipos de cercas dos parques infantis de jogo e recreio

Pode-se verificar através do Gráfico 17 que as cores mais utilizadas são cores que transmitem “vida”, como o vermelho, castanho, amarelo, azul e verde. Porém é muito utilizado também a cinzento, mais como tom neutro para atenuar um pouco a vivacidade das restantes. Estranhamente a cor laranja apesar de ser uma cor quente só existe em treze dos parques, ao contrário de por exemplo o vermelho existente em vinte e oito.

As cores menos utilizadas são o branco e o preto, com três parques para o branco e cinco para o preto.

O castanho e o cinzento foram as grandes surpresas, pois apesar de serem cores com tons mais neutros, foram identificadas em vinte cinco parques a cor castanha e vinte e dois a cor cinzenta.

O azul esteve presente em vinte e três parques infantis juntamente com o amarelo. A presença do verde está em cerca de dezassete parques infantis de jogo e recreio.

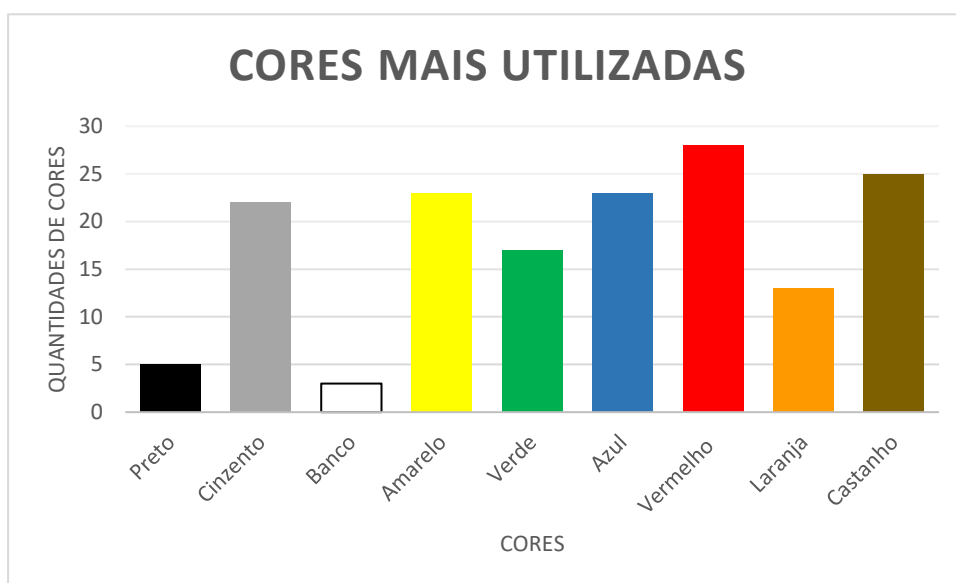


Gráfico 17 – Cores mais utilizadas nos parques infantis de jogo e recreio

No Gráfico 18 identificaram-se os materiais utilizados nos parques infantis de jogo e recreio. Estes são o plástico (com vinte e nove utilizações em parques), o aço inox (com vinte e seis parques), a madeira (com vinte e cinco parques), cordas (com vinte e três dos parques), correntes de ferro (com dezanove parques) e contraplacado (com dezassete dos parques).

Os materiais menos utilizados são as molas (dez parques), o compacto fenólico revestido a folha melamínica (oito parques), o alumínio (cinco parques) e por fim a borracha (quatro parques) (Gráfico 18).



Gráfico 18 - Materiais utilizados nos parques infantis de jogo e recreio

Gráfico 19 diz respeito às áreas por metros quadrados dos parques infantis de jogo e recreio em questão. Existem na recolha seis parques infantis pequenos (0 a 100 m²), catorze parques infantis médios (101 m² a 300 m²), três parques infantis grandes (301 m² a 500 m²) e sete parques infantis muito grandes (501 m² a ... m²).

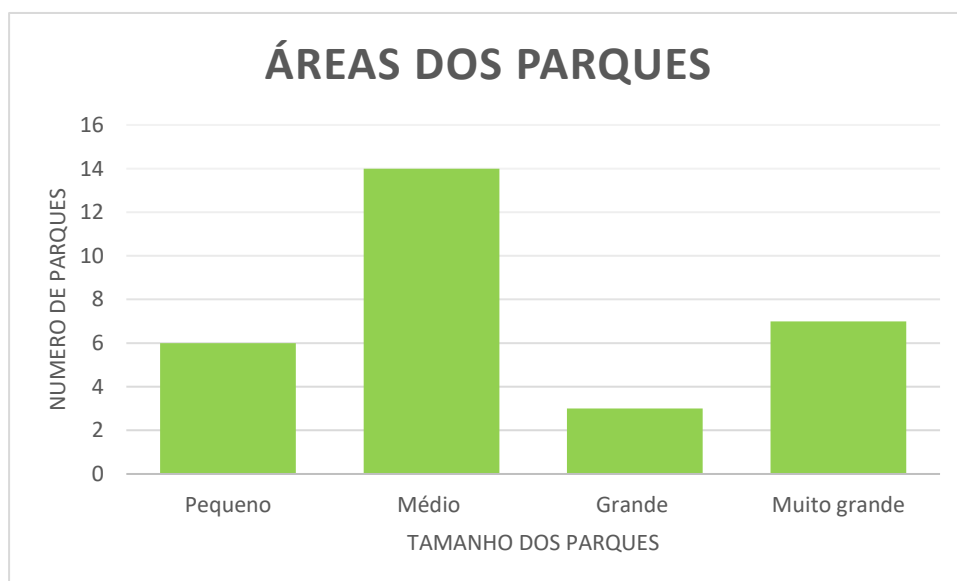


Gráfico 19 - Áreas dos parques infantis de jogo e recreio

Dos trinta parques oito identificaram a idade específica de 3 a 12 anos, cinco de 2 a 12 anos, dois de 2 a 14 anos. Existia também um parque de 1 a 12 anos, outro parque de 2 a 10 anos, outro de 4 a 10 anos, um de 7 a 16 anos e outro de 6 a mais anos.

Nos parques infantis de jogo e recreio a idade específica de utilização do espaço é muito importante e de acordo com o Decreto-Lei n.º 119/2009 de 19 de Maio, obrigatório, porém dez dos trinta parques não possuíam a idade específica (Gráfico 20).

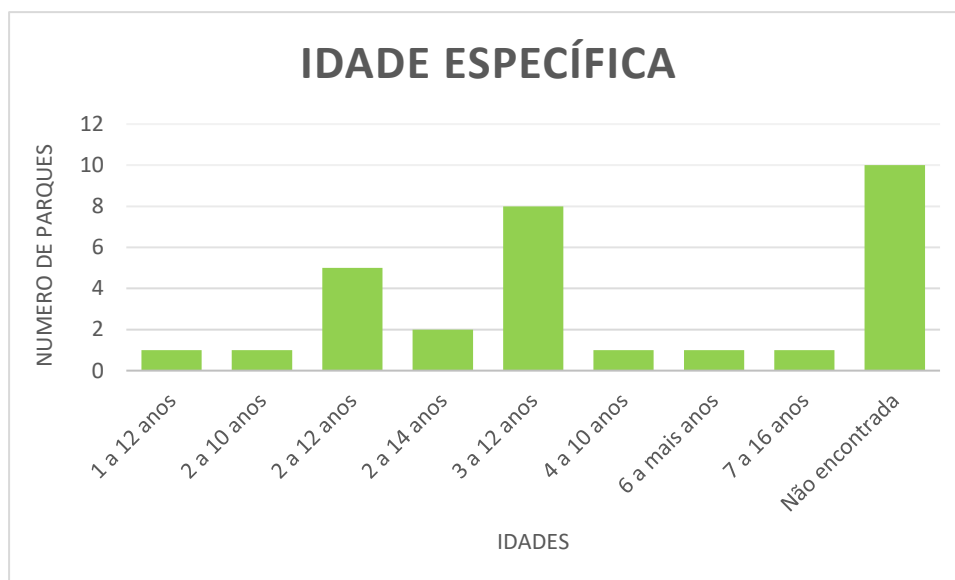


Gráfico 20 - Idade específica dos parques infantis de jogo e recreio

No tipo de pavimento o piso que mais se destacou foi o de borracha (quinze parques), seguido do de areia (nove parques). Os pavimentos que menos se destacaram foram os de borracha e tapete de relvado plástico (três parques), borracha e areia (dois parques) e borracha e relva (um parque) (Gráfico 21).

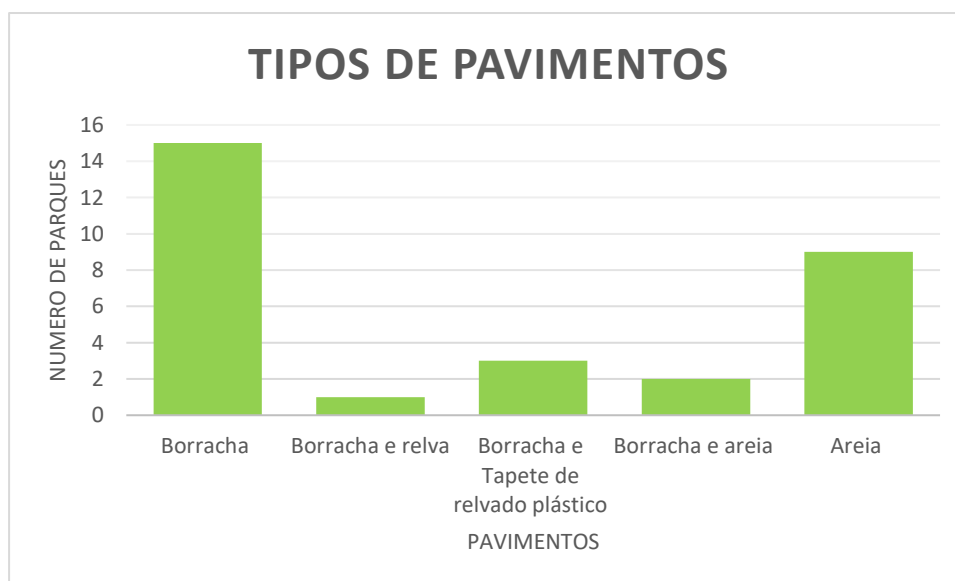


Gráfico 21 - Tipos de pavimento dos parques infantis de jogo e recreio

Quanto ao tipo de equipamentos utilizados nos parques infantis de jogo e recreio, o escorrega é o equipamento mais utilizado (com quarenta e sete escorregas), seguindo-se as estruturas de

escalada (com quarenta e uma estruturas), as pontes (com vinte e três), o balanço (com vinte), o balanço de um lugar (com dezanove), o balanço de dois lugares (com onze balanços), o túnel (com dez), o pequeno castelo (com dez), o médio castelo (com dez), a zona de jogos (com oito), barcos (com cinco) e grandes castelos (com três castelos) (Gráfico 22).

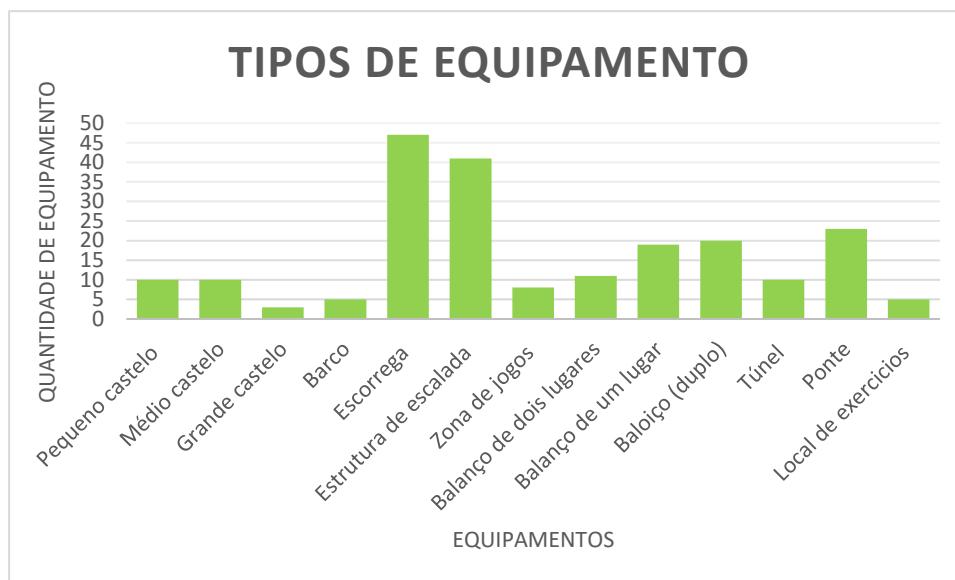


Gráfico 22 - Tipos de equipamento dos parques infantis de jogo e recreio

Por fim e como conclusão, poder-se-á dizer que o estudo abrangeu trinta parques infantis de jogo e recreio em cidades e vilas do norte, centro e interior de Portugal. Dos trinta parques infantis de jogo e recreio a marca que mais se destacou foi a SOINCA, com oito parques.

A maior quantidade de parques recolhidos foi em Aveiro, com dez parques, pois é a área em estudo.

Vinte e três dos parques têm cerca para proteção das crianças, sendo que a cerca em grade metálica foi a mais utilizada, em oito parques. A cor mais utilizada foi o vermelho, em vinte e oito parques. O material mais utilizado foi o plástico, com vinte e nove dos parques.

Quanto ao tamanho dos parques, catorze dos parques são de tamanho médio (101 m² a 300 m²). Oito dos parques tinha a idade específica de utilização dos 3 a 12 anos, embora apesar de obrigatório, como referido já anteriormente, dez dos parques não possuíam essa informação. O pavimento mais utilizado é o de borracha existente em quinze.

Por fim, o equipamento mais utilizado é o escorrega, com quarenta e sete escorregas encontrados nos trinta parques analisados.

4.3. Visita e entrevista na SOINCA

A marca SOINCA foi a que mais se evidenciou no estudo efetuado, assim e para dar mais ênfase ao trabalho visitou-se em Oliveira de Azeméis, mais propriamente na Vila de Cucujães, a empresa no dia 6 de Março de 2018 onde foi entrevistado o Administrador Sr. José Seabra (Figura 18).



Figura 18 - Fábrica da SOINCA

Durante a entrevista falou-se sobre a utilização da norma portuguesa – EN 1176 – 1:7 – Equipamento de jogo e recreio (E.J.R) (anexo 3). A empresa dá elevada relevância à sustentabilidade e reciclabilidade de materiais, utilizando materiais recicláveis e reciclados como o WPC (Wood Plastic Composites). Mostram ser uma empresa empenhada e confiante nos trabalhadores, afirmando que tem bons trabalhadores e que todos têm uma “missão”. São uma empresa preocupada em desenvolver produtos para utilizadores com mobilidade reduzida, afirmando que: “temos alguns produtos para E.J.R. e vamos tentar ter mais”. Mostram ter uma vasta experiência no que fazem e afirmam ser os melhores em versatilidade, qualidade, rapidez de resposta. Para além de parques infantis têm outros produtos destinados a adultos e idosos nomeadamente equipamentos de *fitness* e ginástica. Trabalham em contratos com designers e arquitetos e afirmam que o design é muito importante para os seus produtos. Estão a considerar o desenvolvimento de novos materiais compósitos para a utilização de mobiliário urbano, em substituição do betão. Por fim, para além da entrevista foi feita uma visita guiada pela fábrica onde mostrou a diferença entre a vasta utilização de materiais como o HPL, o WPC, alguns equipamentos de jogo e recreio e de mobiliário urbano.

Parte II - Projeto de Bancos de Jardim Moldáveis, Adaptáveis e Montáveis

Introdução ao projeto

Após o estudo apresentado no Capítulo 2 - Polímeros e Polímeros Reciclados, o estudo e análise dos trinta parques infantis (materiais, cores, localizações, tipos de pavimentos, tipos de cercas, tipos de equipamentos, áreas dos parques e idades compreendidas) e a visita à empresa SOINCA começou-se a desenvolver o projeto de bancos de Jardim moldáveis, adaptáveis e montáveis.

Este projeto pretende desenvolver o intelecto das crianças apelando ao desenvolvimento de novos amigos, ao espírito de união, interajuda e de equipa. Assim desenvolveu-se vários grupos de conceitos, em que cada um apela, a uma aprendizagem diferente, chama ao sentido crítico das crianças e leva a criança questionar o porquê das coisas, o porquê de funcionar assim e o porque, de não funcionar, elevando assim o mobiliário, não só como um instrumento de descanso, mas também como uma ferramenta que permita desenvolver a atividade de brincar e sobretudo as aprendizagens para a criança.

Para além da preocupação de desenvolver um conjunto de bancos que levem a uma aprendizagem constante da criança, houve também uma preocupação ambiental e sustentável na criação dos mesmos. Assim, os materiais utilizados pretendem tornar os conceitos o mais sustentáveis possíveis, são eles o WPC (Wood Plastic Composites), um material composto por norma de madeira reciclada, assim é um material ecológico e amigo do ambiente, constituído por resíduos de madeira, plástico reciclado (por exemplo o PVC) e um ligante como resina, e também o ABS reciclado estudado no Capítulo 2 (Sheng-bo, Hai-Ping, Jiao-jiao, Hong-Qi, Shuai-cheng, Zhenling, Wan-xi, 2017).

As suas propriedades também são muito interessantes, assim o WPC tem muitas vantagens, como peso leve, resistência à corrosão, estabilidade dimensional, hidrófugo e antifúngico e utilizado também em decorações. Este material normalmente substitui a madeira maciça e reaproveita os resíduos industriais de madeira (Sheng-bo, Hai-Ping, Jiao-jiao, Hong-Qi, Shuai-cheng, Zhenling, Wan-xi, 2017).

Os bancos estão dimensionados de acordo com um estudo antropométrico feito em 1994 em São Paulo a crianças dos 6 a 7 anos, como podemos ver pela tabela 5 (Casarotto, Liberti, 1994):

Tabela 5 – Dados antropométricos em cm em crianças de São Paulo, na faixa etária de 6 a 7 anos.

Variável	Feminino					Masculino				
	X	S	P5%	P50%	P95%	X	S	P5%	P50%	P95%
Altura popliteal	28.8	1.56	26.1	28.1	31.0	28.6	1.72	25.4	28.4	31.5
Prof. nádega-popliteal	32.6	1.67	29.6	32.2	34.8	31.5	1.82	28.1	31.5	34.0
Altura da cabeça-sentado	94.3	3.51	88.8	94.4	99.6	94.4	4.00	87.5	94.4	100.7
Altura do olho-sentado	82.1	3.79	76.4	81.7	87.5	82.0	3.75	75.9	82.1	87.6
Altura do ombro-sentado	68.3	3.20	63.0	68.3	72.8	68.6	3.27	62.6	68.4	74.3
Altura do cotovelo-sentado	44.5	2.50	40.4	44.5	48.3	44.5	2.48	41.1	45.3	48.4
Altura das coxas	38.7	1.92	36.4	39.8	42.5	39.6	2.06	36.0	39.5	43.3
Largura do quadril	24.0	1.89	21.1	24.0	26.8	23.5	2.02	20.8	23.3	27.0
Largura do ombro	29.6	1.68	27.0	29.4	32.5	29.8	1.91	26.0	30.1	32.4
Alcance do antebraço	31.5	2.09	28.6	31.4	34.3	31.7	1.61	28.5	31.5	34.7
Alcance do braço	58.0	3.04	52.8	58.8	63.3	58.4	3.04	53.2	58.5	63.5
Comprimento do pé	18.6	1.01	16.8	18.8	20.1	18.7	0.94	17.4	18.6	20.3
Largura do pé	7.1	0.57	6.1	7.2	7.8	5.3	0.49	4.6	5.3	6.2
Estatutura	119.0	4.91	110.8	119.1	126.6	118.4	5.07	109.4	117.8	127.3
Altura do olho em pé	106.5	4.65	98.6	107.2	113.4	105.7	5.06	96.5	105.5	113.4
Altura do ombro em pé	92.7	4.19	85.4	92.7	98.7	92.3	4.69	84.1	92.4	99.7
Altura do cotovelo em pé	68.6	3.34	63.4	68.5	74.3	68.0	3.40	62.7	68.0	73.6
Peso (kg)	22.3	3.07	17.8	22.3	27.3	22.2	3.27	18.1	21.8	27.6

Capítulo V

5. Projeto Experimentação e Desenhos Técnicos

5.1. Maquetagem de estudo

Na realização de conceitos desenvolveu-se um conjunto de mobiliário moldável, adaptável e montável, onde as crianças, dos 6 aos 11 anos, podem criar e adaptar o local às suas necessidades, podendo descansar, desenvolver o espírito de união, entreajuda e convivência com outros amigos no exterior.

A primeira maquete (Figura 23) foi a concepção de um banco. Neste caso concreto, um grupo de bancos, que foi o principal catalisador da técnica do grupo “Planície”, a qual consistia num conjunto de módulos assentes em carris, sendo que as crianças poderiam colocar os bancos onde precisavam. Contudo, este conceito não deu continuidade, uma vez que os módulos não conseguiam seguir os carris, quando faziam uma curva, e teriam de ter um buraco muito grande para os mesmos, o que limitaria a liberdade de montagem das crianças. Não seria funcional ter um buraco enorme no meio da peça para o carril poder curvar. Assim, o Grupo “Planície” foi idealizado sem carris, mas com guias para os módulos, obtidos através de pernos.

Foram desenvolvidos quatro grupos de maquetes (feitas em kapa-line, balça e poliestireno), em que cada um remete para um conceito diferente e uma forma de montagem distinta, pelo que os grupos estão reunidos em matrizes criativas, sendo eles:

Grupo 1 – “Planície” constituído por três conceitos: “Relva”, “Planície” e a “Lagarta” (Figura 19).



Figura 19 - Grupo "Planície"

Grupo 2 – “Lógica” constituído por dois conceitos: “Puzzle” e o “Quebra-cabeças” (Figura 20).

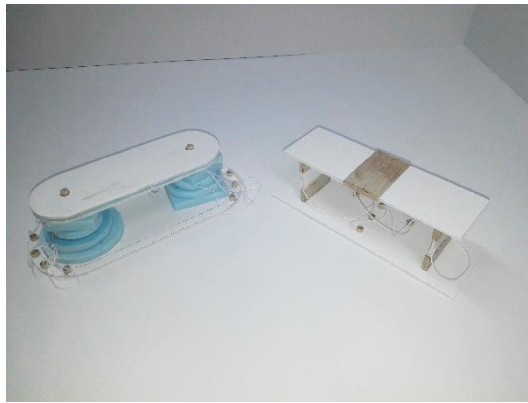


Figura 20 - Grupo "Lógica"

Grupo 3 – “Xadrez” constituído por dois conceitos: “Loto” e o “Big Loto” (Figura 21).

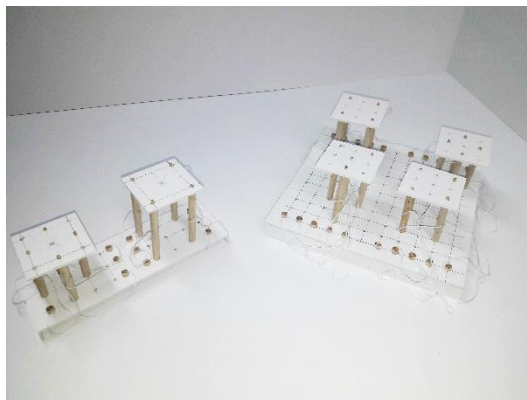


Figura 21 - Grupo "Xadrez"

Grupo 4 – “Mobiliário” constituído por três conceitos: “Banco”, “Estante” e as “Escadas” (Figura 22).

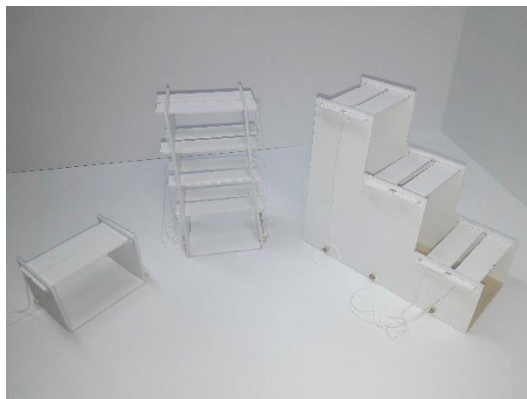


Figura 22 - Grupo "Mobiliário"

Os materiais selecionados são todos considerados ecológicos, visto que são materiais reciclados. Deste modo, o material escolhido foi o ABS reciclado (estudado no capítulo 2) e o WPC (material reciclado e reciclável), como materiais principais dos bancos. Os materiais de ligação usados foram cordas e correntes de aço, como as que foram utilizadas nos trinta parques infantis, que foram alvo do estudo. O mobiliário desenvolvido apesar de se moldável, adaptável e montável tem de ter todas as peças presas ao chão para prevenção de furtos, facto reforçado pelo administrador da SOINCA.

De seguida, foram desenvolvidos também os desenhos técnicos e os renders dos bancos, com o intuito de os aproximar o mais possível do real em termos de dimensões, para tentar perceber como poderiam ser concebidos e mais tarde serem produzidos protótipos.

5.1.1. Primeira maquete – Catalisador da técnica do grupo “Planície”

Na primeira maquete (Figura 23) a ideia seria um conjunto de módulos assentes em carris (Figura 24), para que as crianças os pudessem colocar onde e como queriam, ao longo dos carris.

Este conceito tem o objetivo de desenvolver atos de arrumação, além de incentivar o espírito de equipa e entreajuda. Desta forma, alguns objetos poderiam ser grandes e pesados, sendo só possível manuseá-los por mais do que uma criança.

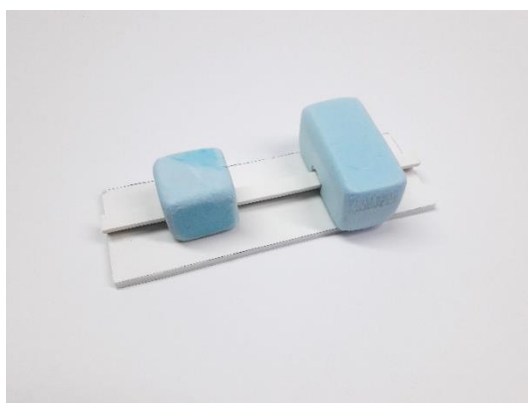


Figura 23 – Primeira maquete



Figura 24 - Módulos assentes nos carris

Estes módulos teriam várias formas e figuras, sendo que poderia haver várias ligações entre eles, como lagartas, vários tipos de cadeiras, bancos, ilusões de ótica (Figura 25 e 26).



Figura 25 - Banco com ilusão de ótica

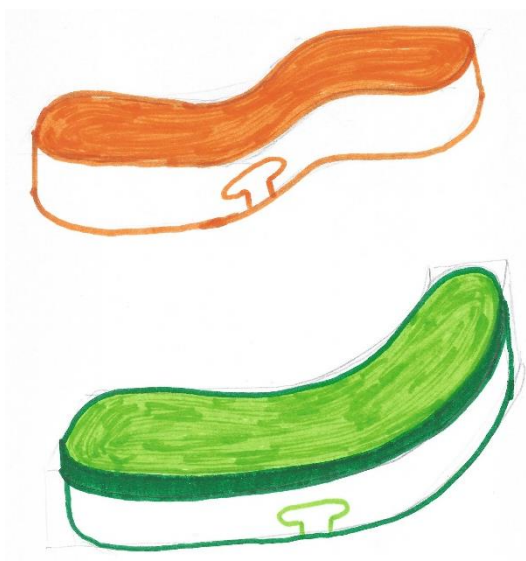


Figura 26 - Bancos

As peças teriam várias cores para chamar a atenção das crianças e desenvolver a sua aprendizagem e intelecto (Figuras 27, 28, 29, e 30).

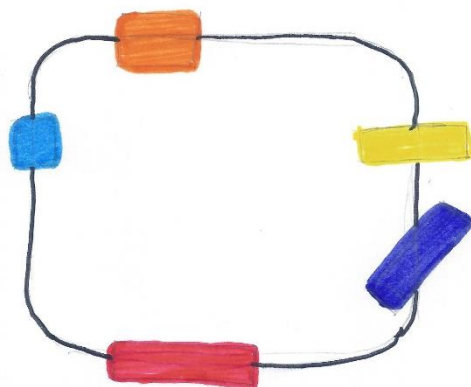


Figura 27 – Vista de cima dos bancos nos carris quadrangular

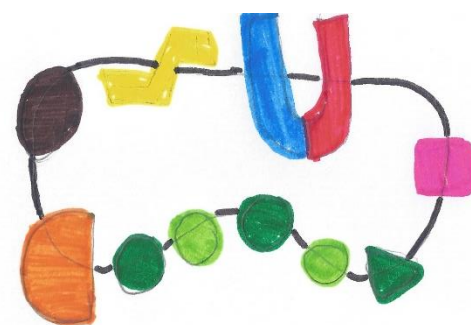


Figura 28 - Vista de cima de bancos nos carris com lagarta

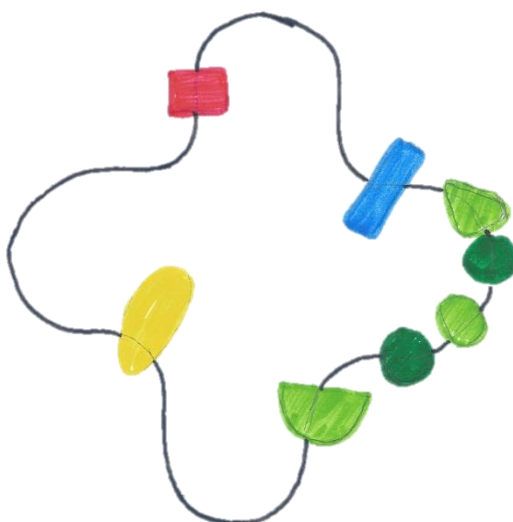


Figura 29 - Vista de cima dos bancos nos carris em forma de mais

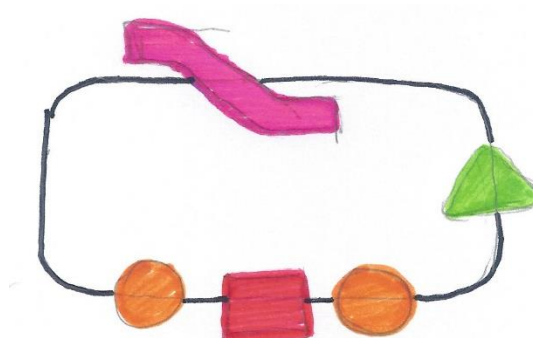


Figura 30 - Vista de cima dos bancos nos carris retangular

Todas as peças estariam presas nos carris e, consequentemente, estes estariam presos ao chão através de parafusos, para evitar furtos.

Os carris seriam feitos em WPC ao passo que os módulos seriam feitos em ABS reciclado.

5.2. Grupo 1 - “Planície”

A “Relva”

A “Relva” faz parte de um grupo chamado “Planície”. Este grupo surgiu de uma reformulação do primeiro conceito, acima mencionado.

Ao estudar o primeiro conceito, foi diagnosticado que havia um grande constrangimento ao assentar os módulos nos carris, visto que para poderem curvar teriam de estar também curvos, para assim percorrerem os carris. Desta forma, o Grupo da “Planície” veio melhorar esta situação.

Os módulos estão assentes numa base com recortes, que tem um perno que serve de guia e bloqueio, para assim prevenir que os roubem (Figura 31).

As arestas estarão boleadas para prevenir o risco de danos físicos nas crianças.

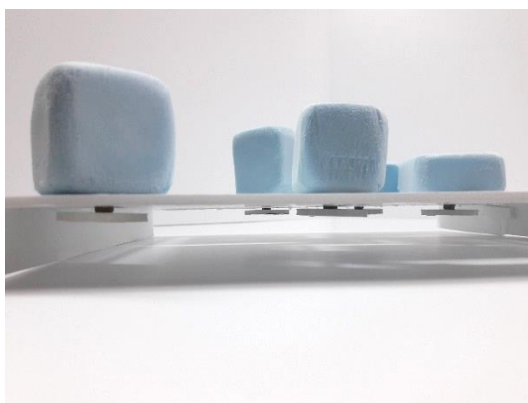


Figura 31 - Módulos presos com os pernos na base

A “Relva” (Figura 32) é um conjunto de módulos com diversas alturas e tamanhos, onde as crianças podem brincar, colocando-os onde preferirem, e servindo-se deles como banco de modo a poder escolher o que lhe for mais confortável, satisfazendo as suas necessidades (Figura 33).

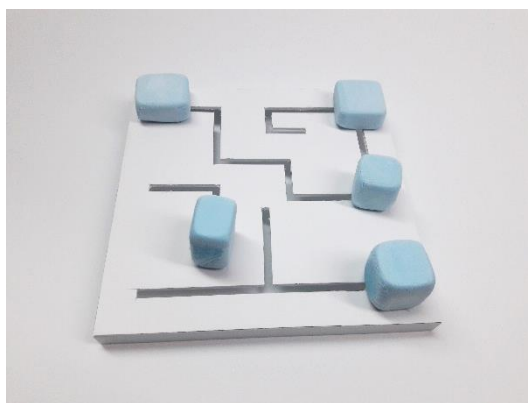


Figura 32 - A "Relva"

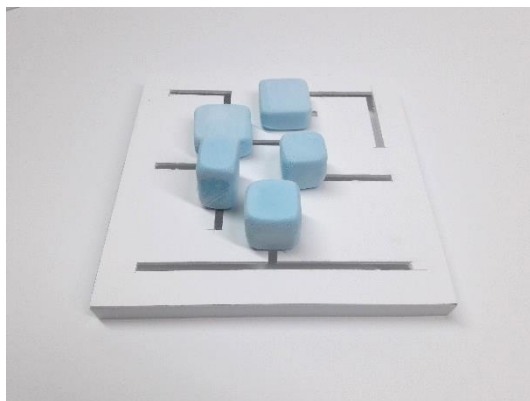


Figura 33 - A "Relva" módulos numa posição diferente

É considerado mais uma vez o WPC para a base e para os módulos ABS reciclado. A base estará presa ao chão por parafusos, para prevenção de furtos.

As cores utilizadas serão várias tonalidades de verde para criar a ilusão na criança de que estão sentadas no meio da relva, permitindo-lhes criar na sua imaginação o seu próprio cenário (Figura 34).

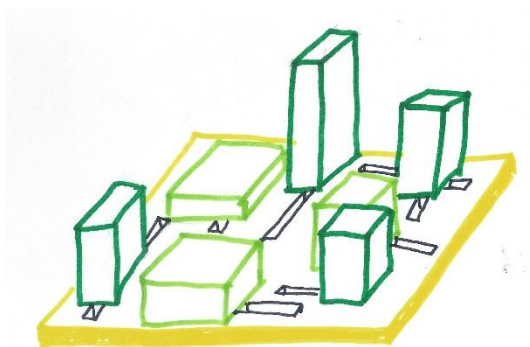


Figura 34 – "Relva"

Desenhos técnicos e Renderização “Relva”

As dimensões gerais da “Relva” são 2500 mm de comprimento X 2500 mm de largura X 530 mm de altura, como podemos constatar na Figura 35 (Anexo 5).

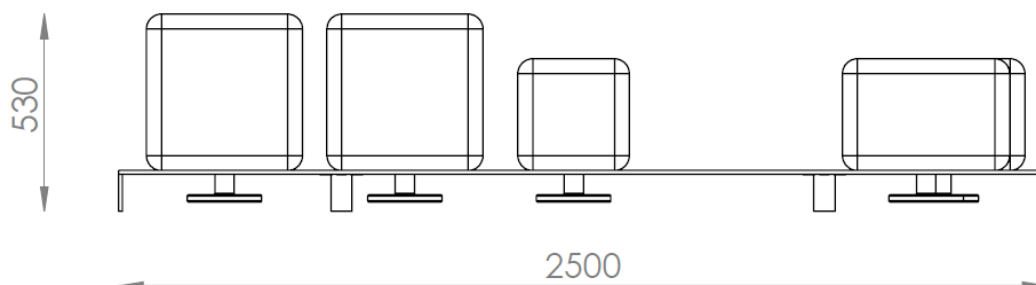


Figura 35 - Vista frontal “Relva”

Posteriormente, foram desenvolvidos renders para aproximar o mais possível da apresentação real do produto. Foram colocadas as cores verde-escuro, verde e verde-claro, consoante o tamanho dos bancos, sendo que o banco maior tem a cor mais escura e o banco menor tem a cor mais clara. Como foi dito, as cores foram escolhidas de forma a que o imaginário das crianças o associassem o conjunto de bancos ao tema da “Relva”, e por conseguinte ao tema “Planície” (Figura 36).

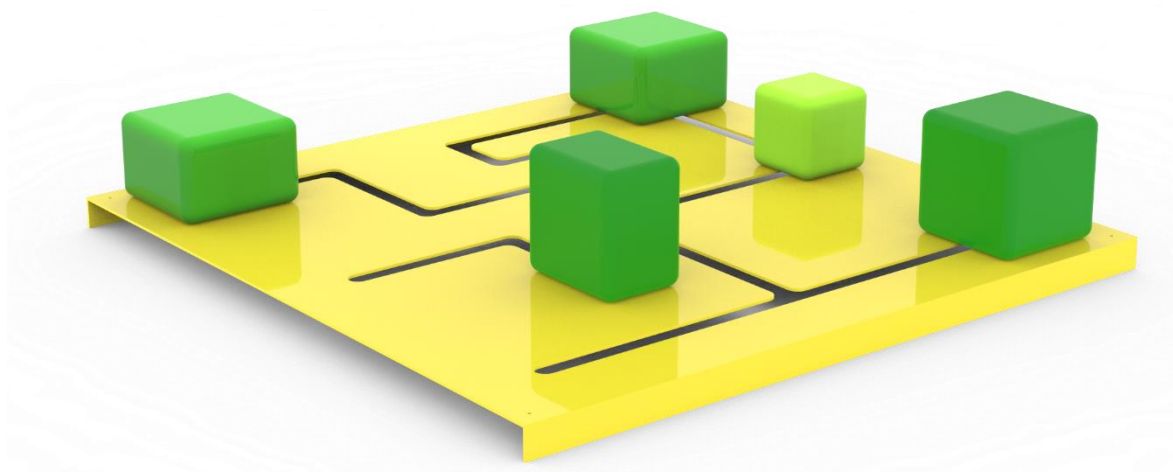


Figura 36 - Render em perspectiva da “Relva”

A Figura 37 modulada em 3D permitiu verificar que a “Relva” precisava de apoios no meio do tampo. Por tal motivo, foram colocados 4 pés de ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) reciclado para o apoiar (Anexo 5).

Em termos de tecnologias de fabrico será utilizada a tecnologia CNC para as placas de WPC e a tecnologia de Rotomoldagem para os bancos.

Também é possível observar os pernos por debaixo dos bancos com maior detalhe, apesar de que só se encontrará visível para o utilizador toda a parte de cima do tampo, sendo que a parte de baixo estará submersa tendo sido criadas condições para o fazer de modo a que o sistema possa funcionar normalmente sem qualquer tipo de obstáculos.



Figura 37 - Render de frente da "Relva"

Render de foto realístico



Figura 38 - Render Foto-realístico "Relva"

A “Flor”

A “Flor” (Figura 39) faz parte do grupo das “Planícies”. Trata-se de um local, onde as crianças podem conviver, jogar os mais diversos jogos de tabuleiro, lanche, pintar, desenhar, pois possui uma mesa que lhes permite fazer todo esse tipo de atividades, para além de ter bancos que lhes proporcionam maior conforto. Estes têm a forma de meia-lua e podem ter várias posições (Figuras 40 e 41).

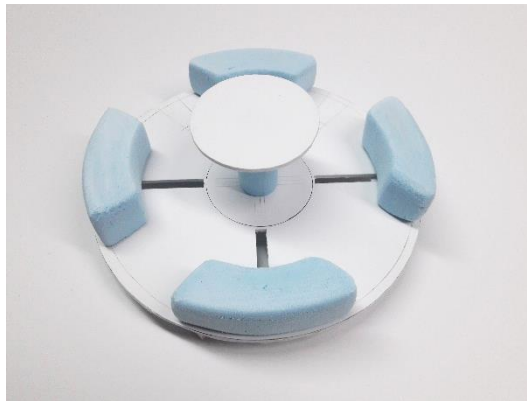


Figura 39 - A “Flor”



Figura 40 - Bancos juntos à mesa



Figura 41 - Várias posições dos bancos

A base que sustenta toda a “Flor” tem a forma de círculo e é feita em WPC, tal como o tampo da mesa. Por sua vez, os bancos e o pé da mesa serão elaborados em ABS reciclado. Cada componente terá uma cor diferente e viva para chamar a atenção das crianças, desenvolver a aprendizagem e intelecto das mesmas (Figuras 42 e 43).

Todas as arestas estarão boleadas para prevenir o risco de lesões nas crianças.

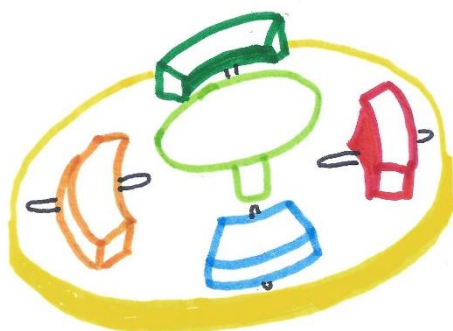


Figura 42 – A “Flor”

Os bancos estarão presos à base, através dos mesmos pernos que a “Relva” e seguirão o percurso traçado pela base.



Figura 43 – Vista de cima da “Flor”

Desenhos técnicos e Renderização

As dimensões gerais da “Flor” têm 2500 mm de comprimento X 2500 mm largura X 766 mm de altura como podemos ver na Figura 44 (Anexo 5).

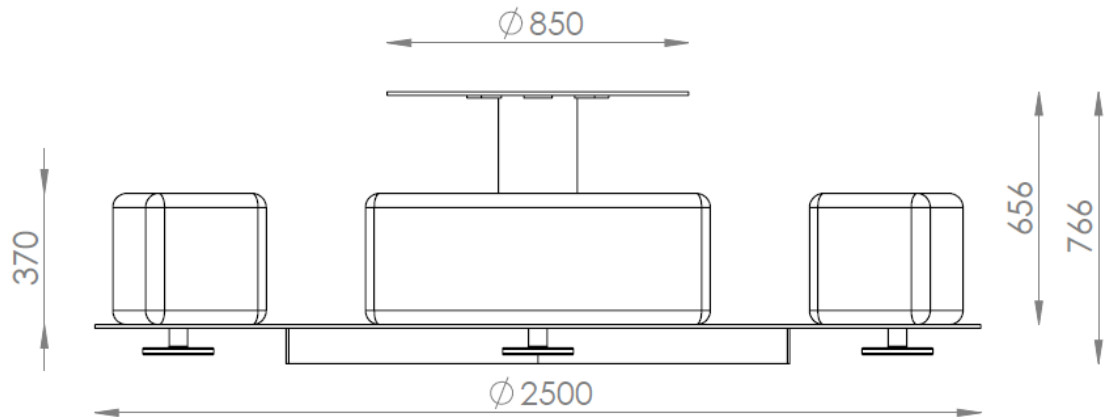


Figura 44 - Desenho Técnico "Flor"

Foram desenvolvidos renders para aproximar o mais possível da apresentação real do produto. Em termos de cores foram usadas o verde, o verde-claro, o vermelho, o laranja e o azul (Figura 45), foi dada a forma circular e foram implementadas diversas cores para se aproximar o mais possível a uma flor cheia de cor e de vida.

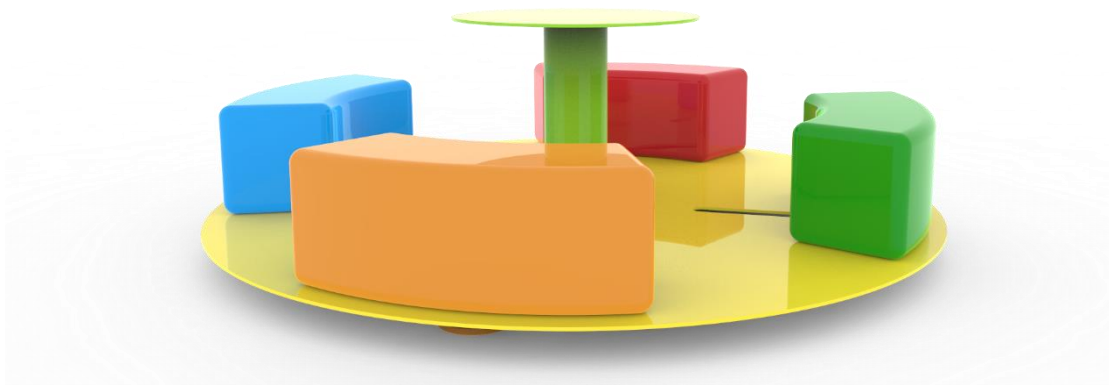


Figura 45 – Render em perspectiva da "Flor"

Foram desenvolvidos uns pés em WPC para a “Flor”, os quais formam um X para dar mais resistência (Anexo 5), essa parte de baixo estará submersa, pelo que só estará visível a parte de cima da base da “Flor”. Deste modo, a parte de baixo foi desenvolvida para os bancos poderem circular pelos recortes com o devido espaço (Figura 46).

Em termos de tecnologias de fabrico será utilizada a tecnologia CNC para as placas de WPC e a tecnologia de Rotomoldagem para os bancos.

A mesa está presa à base e ao tampo através de parafusos.



Figura 46 - Render de frente da "Flor"

Render de foto realístico



Figura 47 - Render foto realístico da "Flor"

A “Lagarta”

Fazendo parte do grupo da “Planície”, a “Lagarta” (Figura 48) é um conjunto de seis bancos que, juntos transmitem a ideia de uma lagarta, constituída pela cabeça, corpo e cauda.

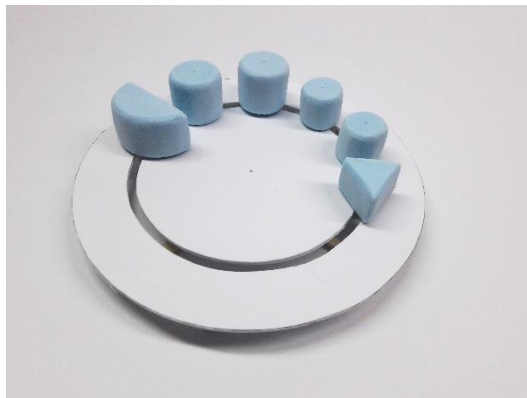


Figura 48 - A “Lagarta”

A sua base tem a forma de um círculo e é feita em WPC. Os módulos são feitos em ABS reciclado e estão presos à base através dos mesmos pernos que os anteriores modelos. Terão as mais variadas cores para chamar a atenção das crianças e estimular a sua aprendizagem e intelecto, uma vez que a “Lagarta” é constituída por Figuras geométricas (Figura 49).

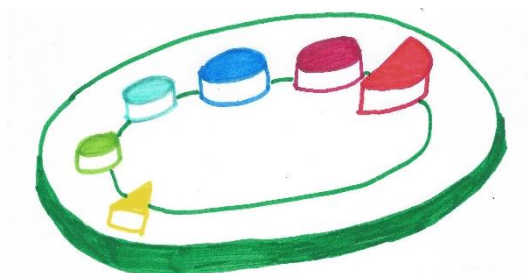


Figura 49 – A “Lagarta”

Todas as arestas estão boleadas para prevenção de quedas e acidentes.

Os bancos podem ser colocados em várias posições e locais ao longo da base, sendo que estes têm formas, larguras e alturas diferentes, fazendo com que cada criança utilize o que lhe for mais conveniente e confortável (Figura 50).

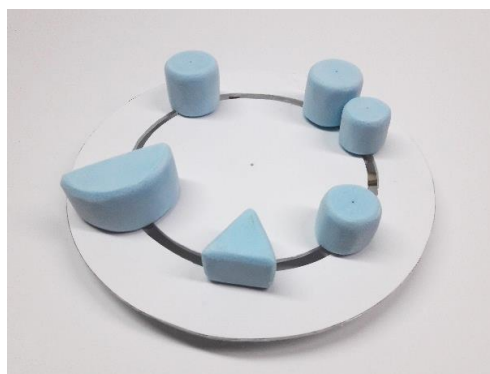


Figura 50 - Possíveis posições dos bancos

Desenhos técnicos e Renderização

Quando foi desenvolvido o desenho técnico da “Lagarta” foi pensado como seriam unidos os dois tampos e, ainda, o modo como os bancos poderiam circular livremente. Assim sendo, foram idealizados uns pés em forma de U, que fazem uma espécie de túnel para os pernos dos bancos passarem (Figura 51 e 52). As dimensões gerais da “Lagarta” são 2500 mm de comprimento X 2500 mm de largura X 510 mm de altura, como podemos verificar na Figura 51 (Anexo 5).

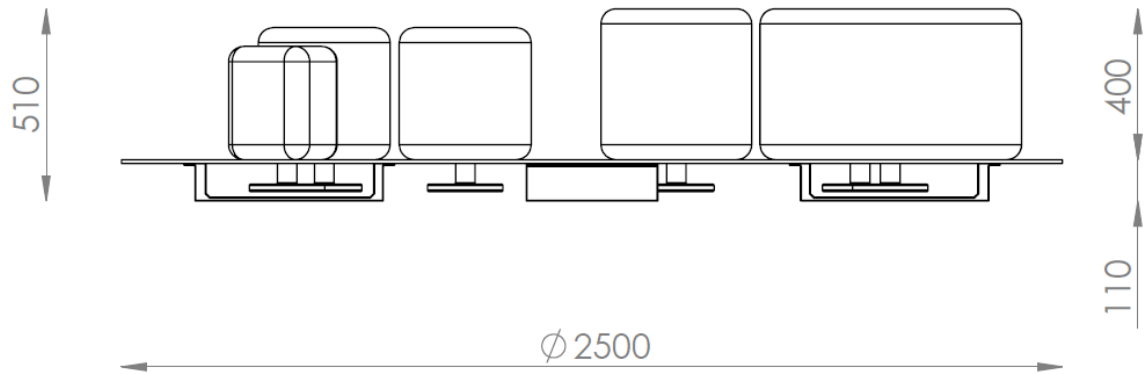


Figura 51 - Vista de frente da "Lagarta"

Foram desenvolvidos renders para aproximar o mais possível da apresentação real do produto. As cores utilizadas são o verde-escuro, o verde-claro, o amarelo, o azul-claro, o azul-escuro, o roxo e o vermelho. O Objetivo da lagarta é as crianças sentarem-se no banco que lhes for mais confortável e mais atrativo e imaginarem que estão no dorso de uma lagarta (Figura 52)

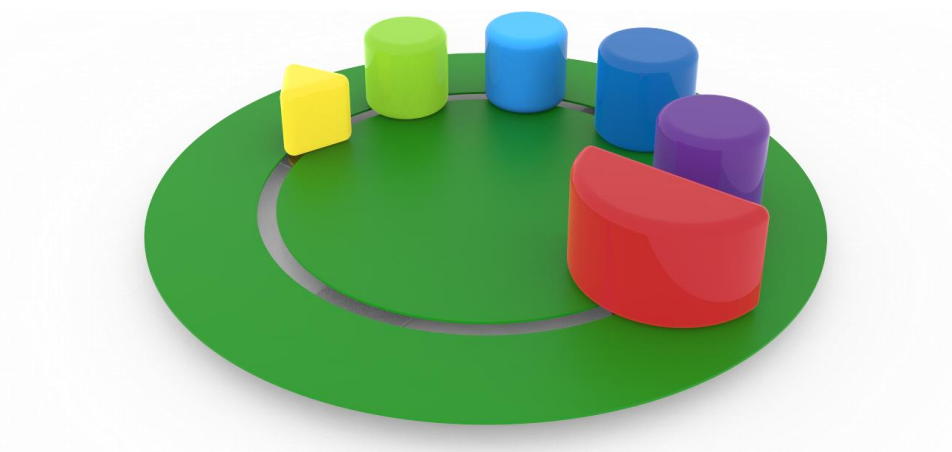


Figura 52 - Perspetiva da "Lagarta"

Para as tecnologias de fabrico será utilizada a tecnologia CNC para as placas de WPC e a tecnologia de Rotomoldagem para os bancos.

Podemos verificar pela Figura 53 que os pés sustentam a “Lagarta”, apesar de estarem submersos, pois foram criadas condições que permitem a boa circulação das peças.

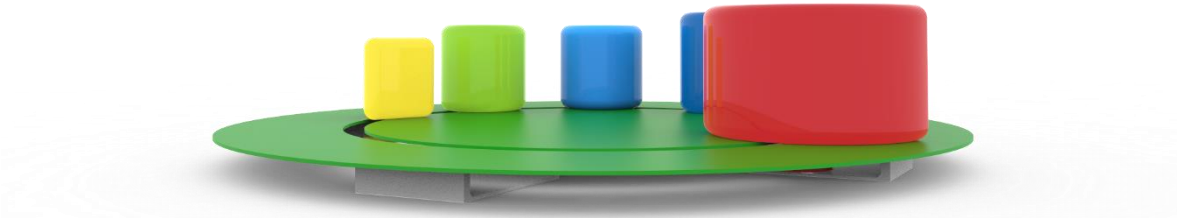


Figura 53 - Vista de frente da "Lagarta"

Render de foto realístico



Figura 54 - Render foto realístico da "Lagarta"

5.3. Grupo 2 – “Lógica”

O “Puzzle”

O “Puzzle” (Figura 55) faz parte de um grupo chamado “Lógica” e consiste num conjunto de peças e de encaixes que juntos, quando montados, criam um banco de jardim. As crianças sozinhas ou com a ajuda de amigos poderão montar o banco e sentarem-se. Este projeto tem o objetivo de promover o pensamento e o espírito crítico, pelo que também apela ao espírito de equipa e entreajuda não só para montar as peças mas também para a perceção do lugar de cada uma.



Figura 55 – “Puzzle”

Constituído por cinco peças e uma base (Figura 56), o “Puzzle” é composto por duas tábuas para o assento, duas para as pernas e cinco encaixes. Dois dos encaixes estão presos à base e é neles que se colocam as pernas. Os outros dois encaixes estão presos à parte de baixo do assento e fazem o encaixe das pernas ao mesmo. O último encaixe liga as duas tábuas do assento.

As tábuas serão feitas em WPC.

Em termos de tecnologias de fabrico será utilizada a tecnologia CNC para as placas de WPC e a injeção de polímeros para os encaixes.

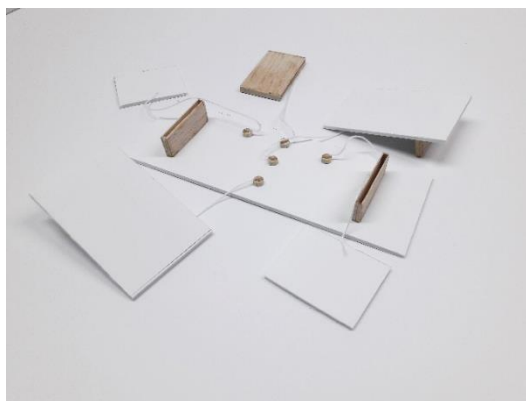


Figura 56 – “Puzzle” desmontado

Todas as peças estão presas por cordas à base para evitar furtos. Todavia, existe a possibilidade de trocar as peças de lugar, porque as cordas têm comprimento suficiente para o efeito. Esta situação permite à criança escolher a combinação de cores que deseja, porque cada uma das peças tem uma cor diferente (Figuras 57 e 58).

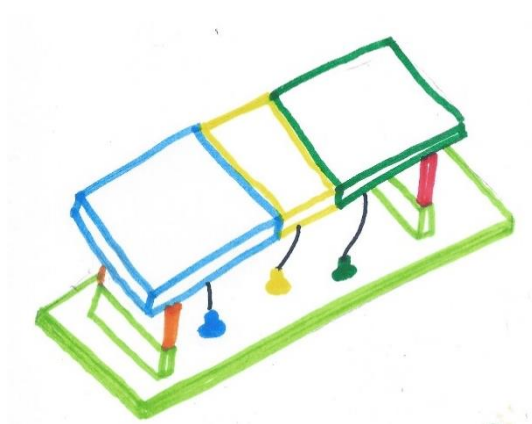


Figura 57 – O “Puzzle”

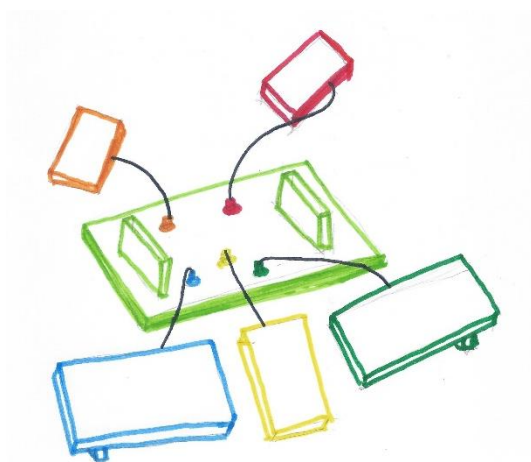


Figura 58 - O “Puzzle” desmontado

Desenhos técnicos e Renderização

O “Puzzle” tem 1100 mm de comprimento X 450 mm de largura X 365 mm altura como podemos verificar na Figura 59 (Anexo 5).

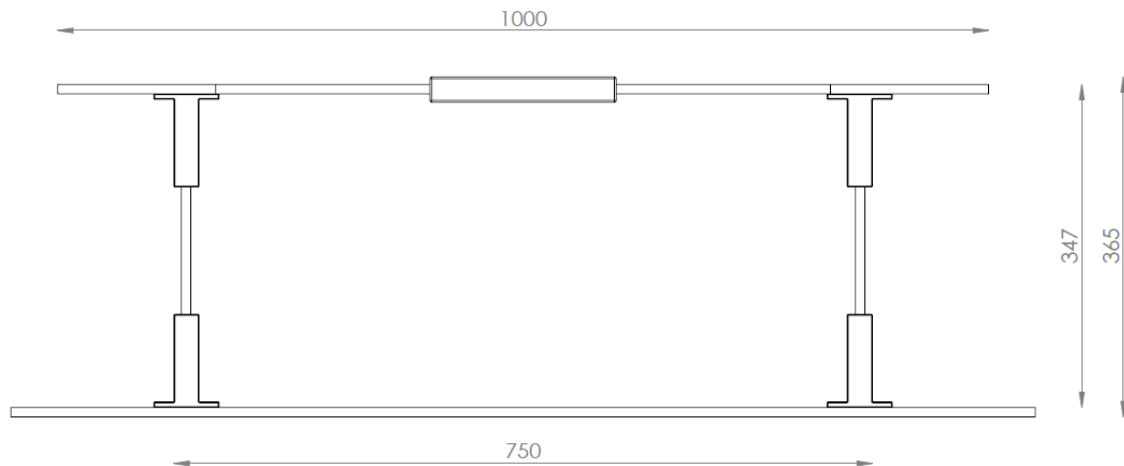


Figura 59 - Vista de frente do "Puzzle"

Ao desenvolver o “Puzzle” no “SolidWorks”, constatou-se que o assento tinha linhas muito agressivas, visto que as extremidades podiam causar lesões à criança, assim reformularam-se as extremidades do assento, colocando-as arredondadas para ser menos perigoso para as crianças (Figura 60).

Foram também desenvolvidos os encaixes que ligam as pernas ao assento. Ditos encaixes serão elaborados em ABS reciclado e serão encaixados à base através de parafusos.

O encaixe que liga as duas partes do tampo também será em ABS reciclado.

Foram desenvolvidos renders para aproximar o mais possível da apresentação real do produto. As cores utilizadas são o verde-escuro, o verde-claro, o amarelo, o azul-claro, o branco, o vermelho e laranja.

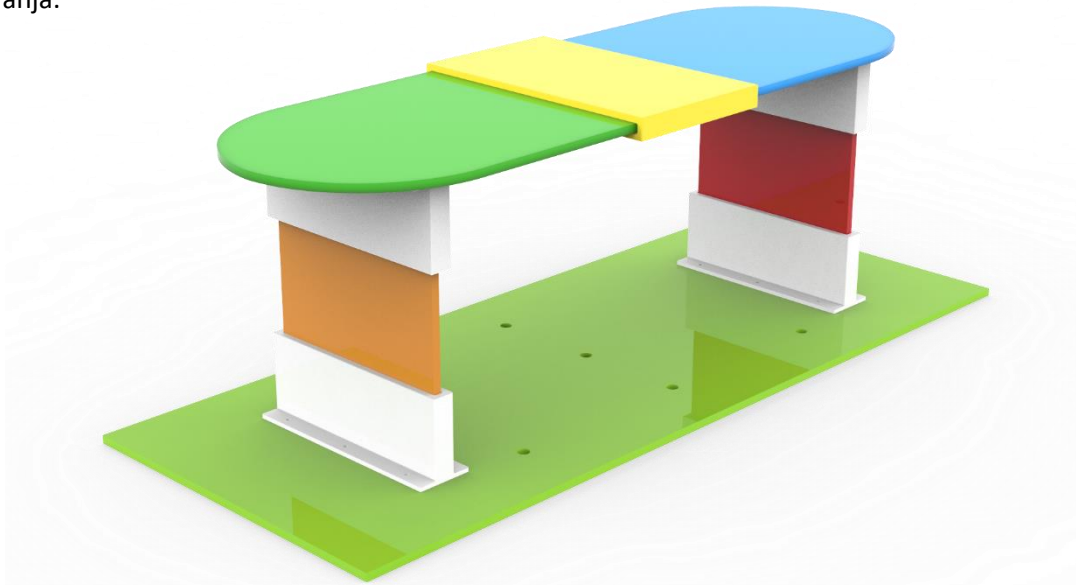


Figura 60 - Render da perspectiva do "Puzzle"

Render de foto realístico



Figura 61 - Render foto realística "Puzzle"

O “Quebra-cabeças”

O “Quebra-cabeças” (Figura 62) é o último do grupo “Lógica”. Consiste num conjunto de formas geométricas que quando sobrepostas formam os pés do banco e consequentemente apoiam o assento.

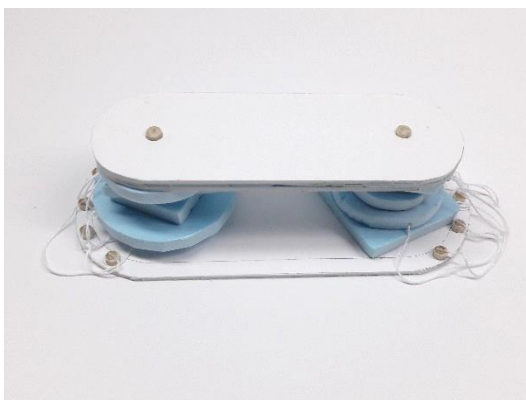


Figura 62 - "Quebra-cabeças"

A base é oval e tem um perno em cada ponta. Será o local onde as formas geométricas serão colocadas para dar suporte ao assento. Quantas mais peças forem colocadas, maior é a altura do banco. A criança poderá escolher a ordem e a peça que mais gosta, pois cada uma terá uma cor (Figura 63) e forma geométrica diferente: quadrados, triângulos e círculos (Figura 64).

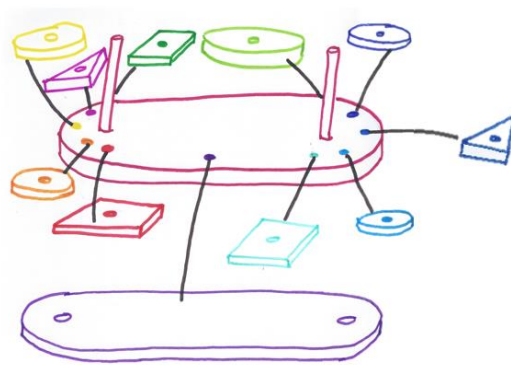


Figura 63 – Cores do “Quebra-cabeças”

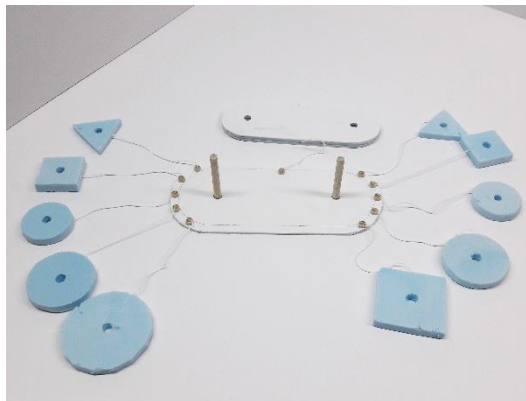


Figura 64 - Figuras e assento do "Quebra-cabeças"

Foram escolhidos materiais ecológicos sendo que a base e o assento serão feitos em WPC e as peças e os pernos em ABS reciclado.

Todas as peças estão presas através de cordas para prevenir furtos.

O objetivo é, acima de tudo, o convívio, a criação de novos amigos e entreajuda na montagem do banco.

Este “Quebra-cabeças” permite também à criança identificar e distinguir as várias formas geométricas, agilizando a sua mente.

Desenhos técnicos e Renderização

As dimensões gerais da “Quebra-cabeças” são 1200 mm de comprimento X 525 mm de largura X 354 mm de altura como podemos verificar na Figura 65 (Anexo 5).

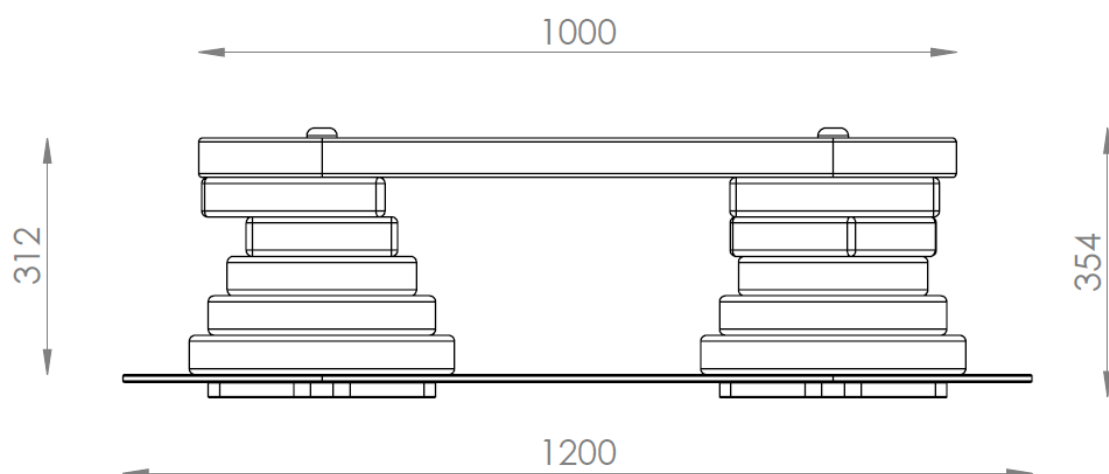


Figura 65 - Vista de frente do "Quebra-cabeças"

As cores utilizadas para o “Quebra-cabeças” são o verde-escuro, o verde-claro, o amarelo, o laranja, o azul-claro, o azul-escuro, o roxo, rosa e o vermelho (Figura 66).



Figura 66 - Render da perspectiva do "Quebra-Cabeças"

Através do SolidWorks foram desenvolvidos uns pés em forma de crus que encaixam na base, contendo um cilindro que a perfurará para encaixar as peças do banco (Figura 67).

Em termos de tecnologias de fabrico será utilizada a tecnologia CNC para a base de WPC e a injeção de polímeros para as peças.

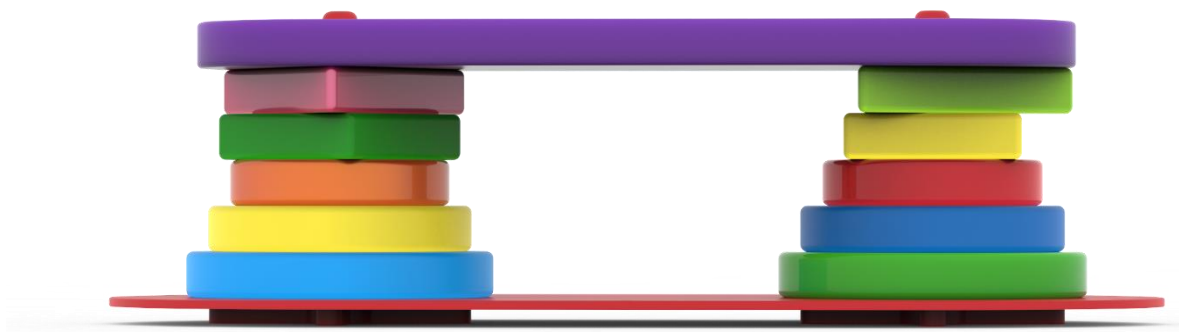


Figura 67 - Render vista de frente

Render de foto realístico



Figura 68 - Render foto realístico "Quebra-cabeças"

5.4. Grupo 3 – “Xadrez”

O “Loto”

Fazendo parte do grupo “Xadrez”, o “Loto” (Figura 69) consiste num conjunto de peças que juntas criam dois bancos. O objetivo é que a criança brinque e construa o banco que está no seu imaginário. Na realidade, pretende-se que a criança “fuja” um pouco ao conceito de quatro pernas nos cantos de um quadrado para formar um banco. Através de tentativa e erro, a criança descobre a melhor forma de construir o seu banco, dando asas à sua imaginação, pois o brincar deve ser interpretado pelos adultos como uma das ferramentas mais importantes de aprendizagem e desenvolvimento da criança e não como uma forma de distração.

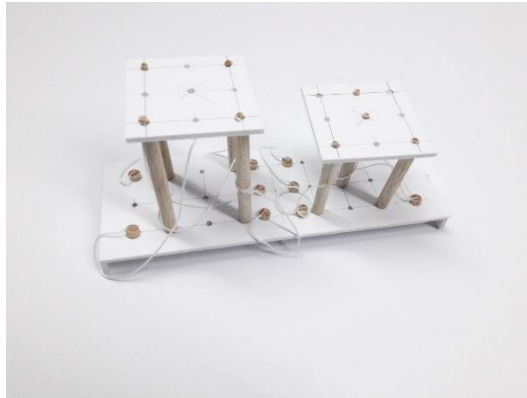


Figura 69 - O "Loto"

Com pernas redondas de várias cores (Figura 70) e em duas alturas diferentes, a criança poderá escolher o local dos pés do banco, construindo-o de acordo com o seu imaginário e com a realidade que a circunda. A criança também poderá escolher a altura do banco que lhe for mais apropriada. Além disso e para desenvolver a organização na criança é, possível manter as peças arrumadas, utilizando as quatro pernas e colocando o assento na vertical apoiado naquelas (Figura 71).

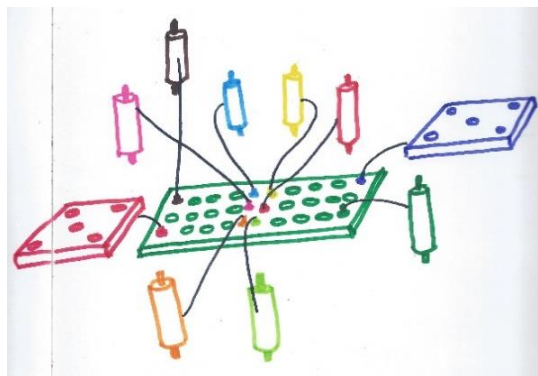


Figura 70 – “Loto” desmontado com cores

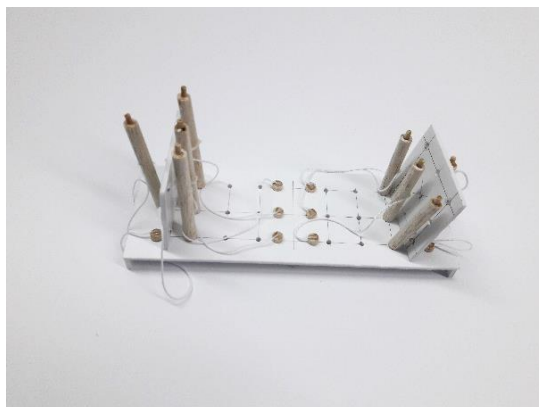


Figura 71 - Bancos arrumados

A base tem furos, onde as pernas do banco podem encaixar, porque estas possuem respigas de ligação, unindo as pernas aos assentos e, nos topos das pernas, aqueles terão furos para encaixe destas.

Em termos de materiais, os assentos e a base serão feitos em WPC, enquanto os pés serão desenvolvidos em ABS reciclado com o objetivo de tornar os bancos o mais ecológicos possível.

A base estará presa ao chão com parafusos, os pés e as tábuas dos assentos estão ligados à base por cordas para prevenção de furtos.

Para as tecnologias de fabrico será utilizada a tecnologia CNC para as placas de WPC e a injeção de polímeros para as pernas.

Desenhos técnicos e Renderização

Em termos de dimensões gerais a “Quebra-cabeças” tem 1100 mm de comprimento X 400 mm de largura X 535 mm de altura como podemos verificar na Figura 72 (Anexo 5).

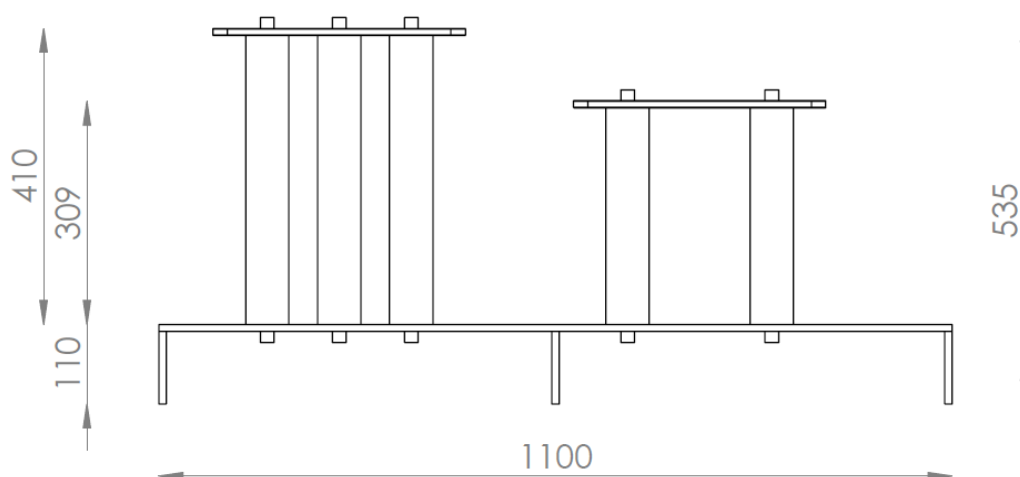


Figura 72 - Vista de frente do "Loto"

No desenvolvimento do “Loto” notou-se que os assentos tinham arestas muito acentuadas, então, estas foram arredondadas para prevenir danos na criança (Figura 73).

As placas de WPC serão unidas através de cavilhas e cola fenólica.

As cores utilizadas no “Loto” são o verde-escuro, o verde-claro, o amarelo, o laranja, o azul-claro, o azul-escuro, o roxo, rosa e o vermelho (Figura 73).

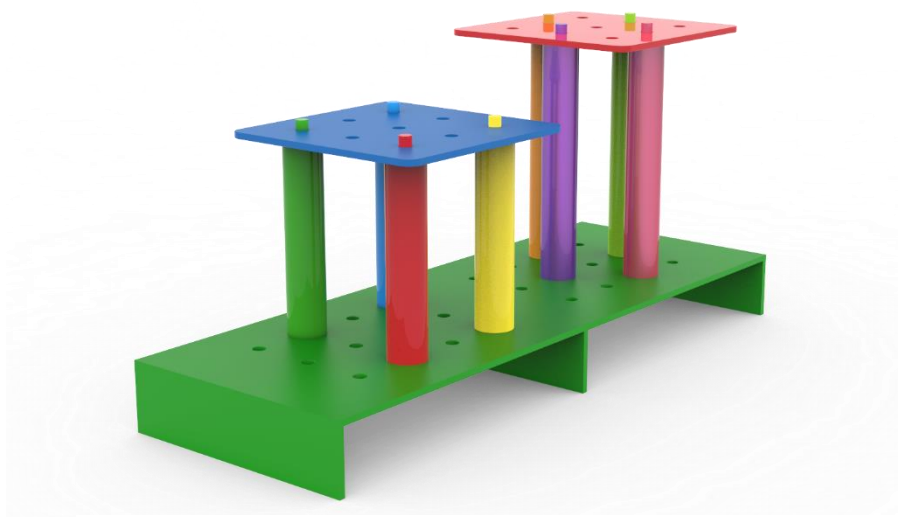


Figura 73 - Render da perspectiva do "Loto"

Podemos verificar pela Figura 74 a forma como as pernas ligam ao assento e ao tampo, é de salientar que a parte de baixo do tampo estará escondida, sendo só visível para a criança a parte de cima do tampo.

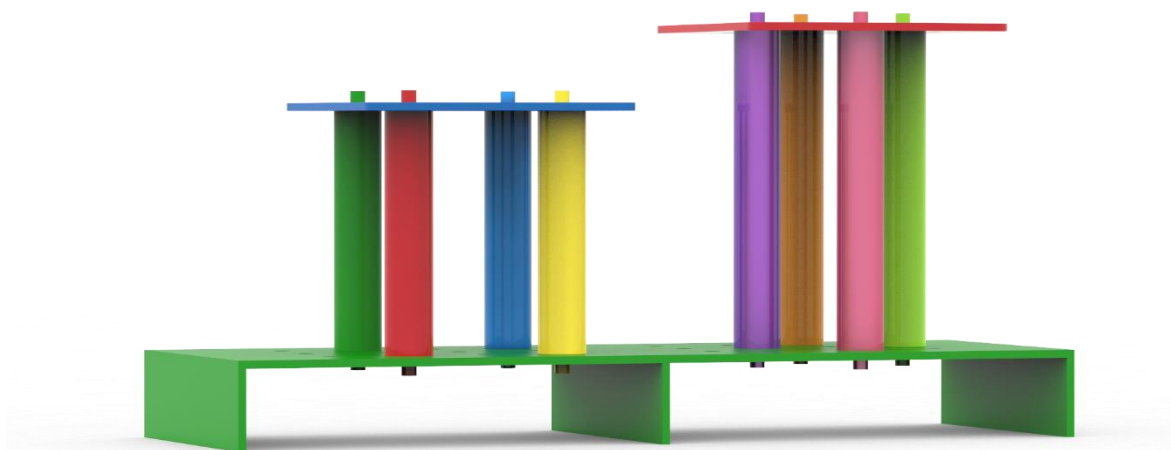


Figura 74 - Render da vista de frente do "Loto"

Render de foto realístico



Figura 75 - Render foto realístico "Loto"

O “Big Loto”

O “Big Loto” (Figura 76) também pertence ao grupo “Xadrez” e tem o mesmo conceito do loto. Porém, é maior, proporcionando maior liberdade na montagem dos bancos. Tem quatro bancos em vez de os dois do “Loto”, possui duas alturas diferentes, o que possibilita à criança poder montar o banco com o dobro dos pés, escolhendo as cores de que mais gosta (Figura 77). Todas as peças podem ser utilizadas em qualquer parte da base pois apesar de estarem presas por cordas, uma vez que estas têm comprimento suficiente. A base também tem muito mais espaço do que o “loto” para a montagem dos bancos.

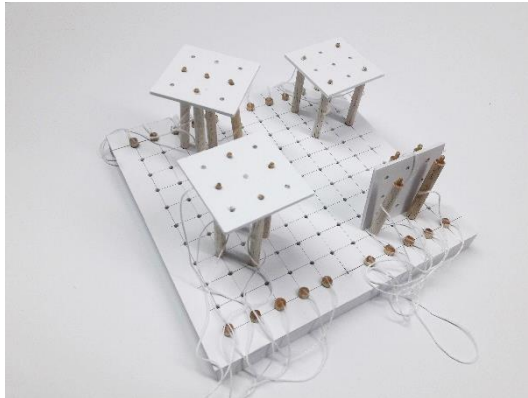


Figura 76 - "Big Loto"

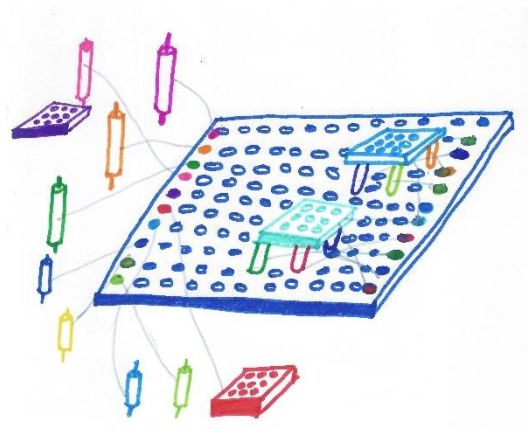


Figura 77 – “Big Loto” com cores

O objetivo do “Big Loto” é mais uma vez incentivar ao espírito de equipa, de entreajuda, e acima de tudo na aprendizagem da partilha com o outro, pois todas as peças têm uma cor diferente, logo as crianças terão de escolher, tomar decisões e partilhar.

As pernas serão feitas em ABS reciclado e os tampos e a base em WPC (Wood Plastic Composite).

Para as tecnologias de fabrico será utilizada a tecnologia CNC para as placas de WPC e a injeção de polímeros para as pernas.

Desenhos técnicos e Renderização

Em termos de dimensões gerais o “Big Loto” tem 1200mm de comprimento X 1200mm de largura X 535mm de altura como podemos verificar na Figura 78 (Anexo 5).

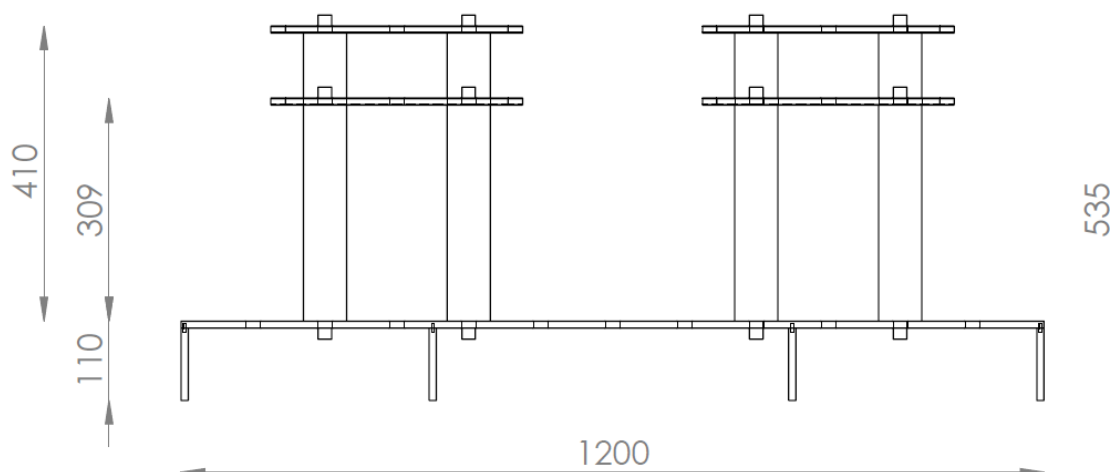


Figura 78 - "Big Loto"

Tal como no “Loto” foram arredondadas e boleadas as arestas de forma a aumentar a segurança do mesmo (Figura 79).

As placas de WPC serão unidas através de cavilhas e cola fenólica para aumentar a resistência do mesmo.

Foram colocadas, para maior resistência duas pernas no meio do tampo em WPC.

As cores utilizadas no “Loto” são o verde-escuro, o verde-claro, o amarelo, o laranja, o azul-claro, o azul-escuro, o roxo, o roxo claro, rosa, o castanho, o branco, o vermelho e o vermelho escuro (Figura 80).

Podemos verificar, através da Figura 80 os bancos em maior pormenor e a forma como as pernas se encaixam no tampo. Assim, a parte debaixo do tampo estará escondida, para que as pernas possam ser colocadas em qualquer local do tampo, sem qualquer problema.



Figura 79 - Render da perspectiva do "Big Loto"

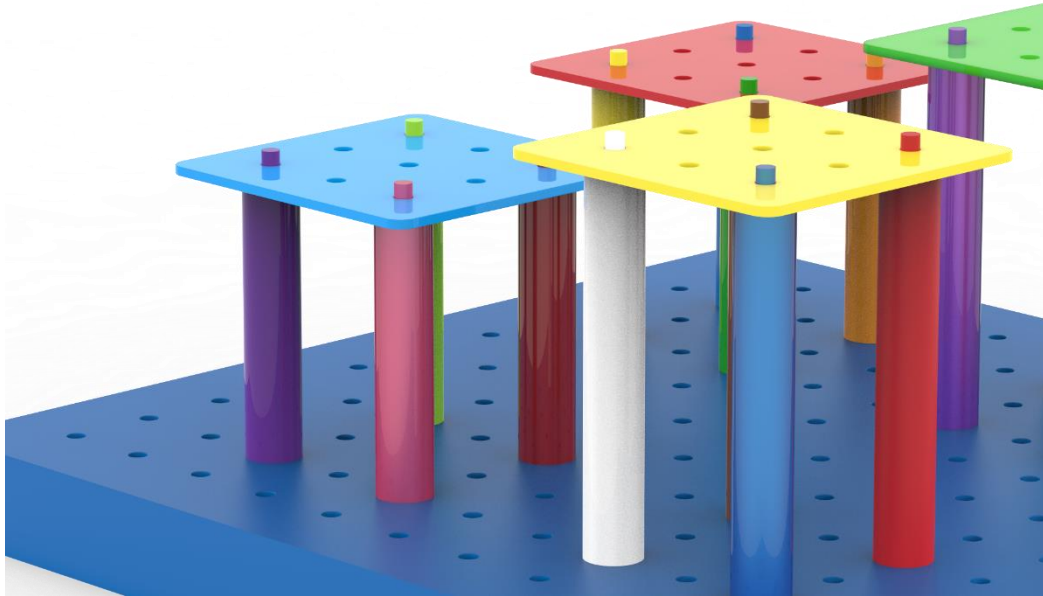


Figura 80 - Vista aproximada dos bancos do "Big loto"

Render de foto realístico



Figura 81 - Render foto realístico do "Big Loto"

5.5. Grupo 4 – “Mobiliário”

O “Banco”

O “Banco” (Figura 82) faz parte de um grupo de três elementos chamados “Mobiliário”. Consiste numa base em forma de U em que as crianças montam o assento, através de um corte na extremidade e em duas tábuas. Deste modo, as tábuas podem ser arrumadas encostadas à base (Figura 83) ou colocadas, quando utilizado o banco nessa geometria, nas extremidades.



Figura 82 - "Banco"

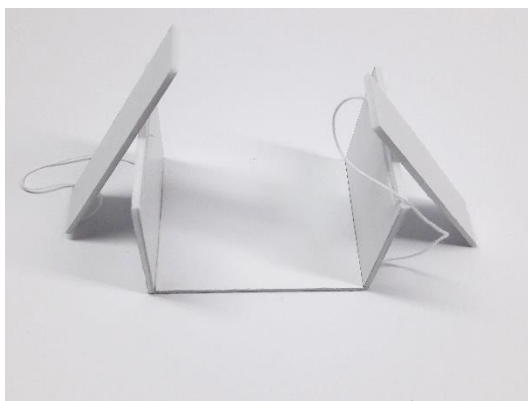


Figura 83 - Tábuas retiradas e arrumadas

Em termos de cores, para cada componente será utilizada uma cor diferente para tornar o banco mais apelativo e interessante às crianças (Figura 84).

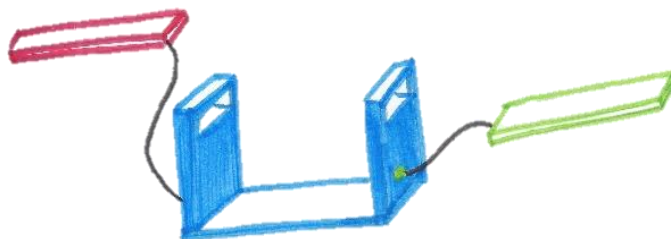


Figura 84 - Cores do “Banco”

A base em forma de U será feita em ABS reciclado e as tábuas do assento serão feitas em WPC.

A base estará presa ao chão através de parafusos e as tábuas estão presas às laterais da base para prevenção de furtos.

Desenhos técnicos e Renderização

As dimensões gerais do “Banco” são 550 mm de comprimento X 400 mm de largura X 385 mm de altura como podemos verificar na Figura 85 (Anexo 5).

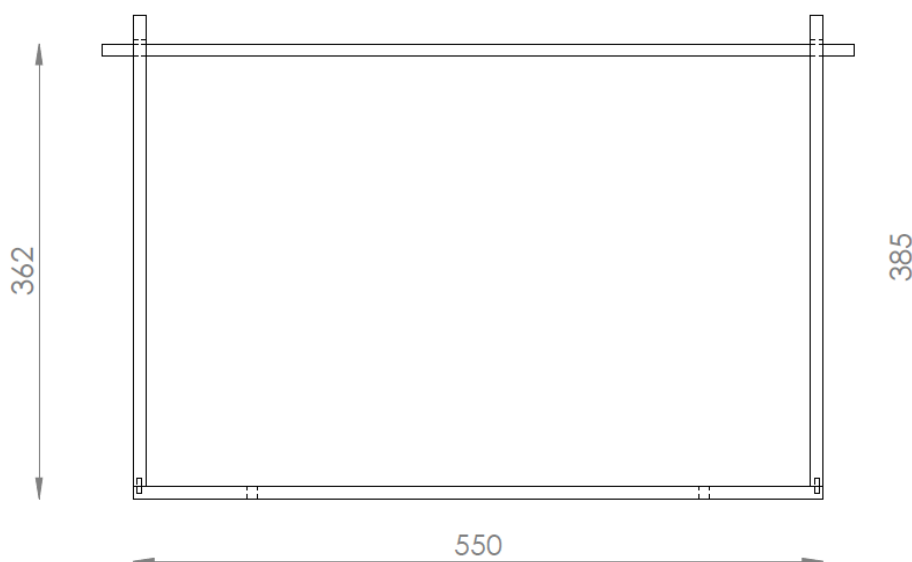


Figura 85 - Vista de frente do "Banco"

As placas de WPC serão unidas através de cavilhas e cola fenólica para dar resistência ao banco.

As cores utilizadas no “Banco” são o verde-claro, o azul-claro e o vermelho (Figura 86).

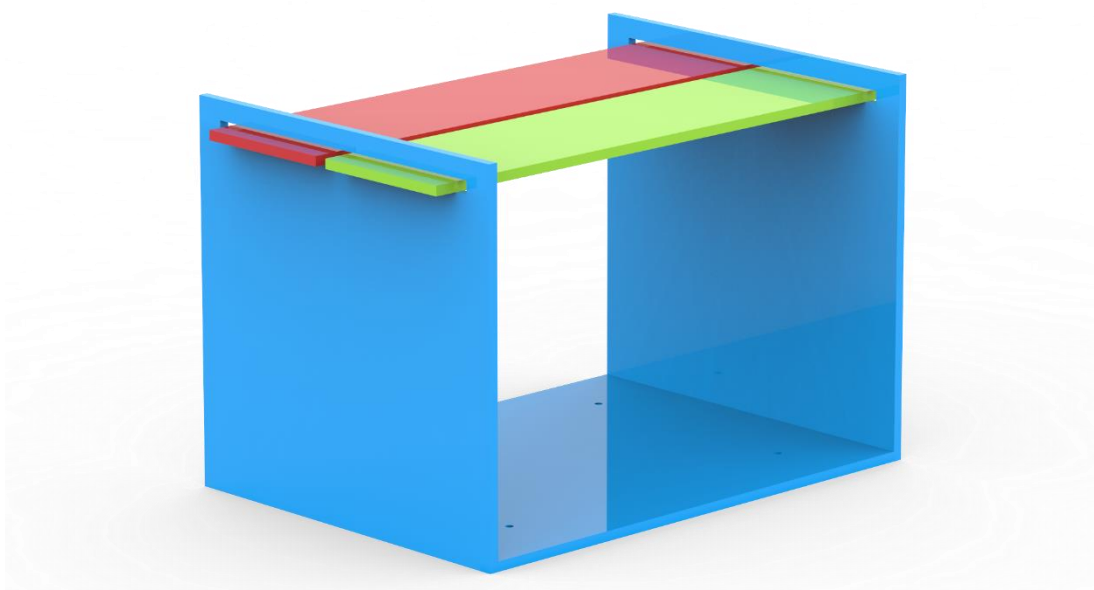


Figura 86 - Render da perspectiva do "Banco"

Durante o desenvolvimento do “Banco”, houve uma preocupação em bolear as arestas e dar alguma folga ao encaixe do assento para prevenir que as crianças se entalassem e magoassem (Figura 87).

Para as tecnologias de fabrico será utilizada a tecnologia CNC para as placas da base e as laterais e a injeção de polímeros para o assento.

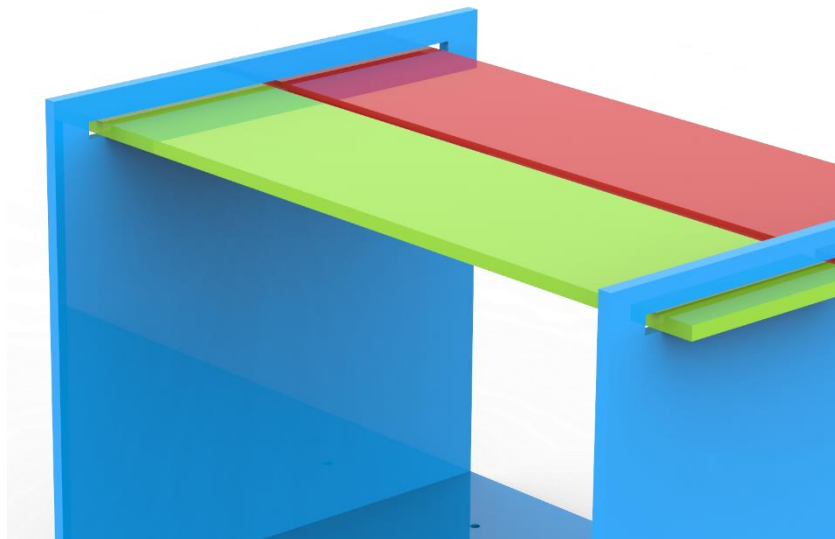


Figura 87 - Render ampliado do "Banco"

Render de foto realístico



Figura 88 - Render foto realístico "Banco"

A “Estante”

A “Estante” (Figura 89) pertence ao mesmo grupo do banco. Tal como o nome indica é um objeto de arrumação, ou seja, para além de banco será possível às crianças ou até aos adultos colocarem mochilas, livros, jogos, entre outras coisas, nas suas prateleiras.



Figura 89 - A "Estante"

Tem uma base em forma de U, tal como o “Banco”, mais alta do que a base anterior. Através deste projeto as crianças puderam montar as várias travessas nela existentes, por meio dos rasgos que ela possui, para deste modo poderem colocar objetos ou até sentarem-se, se colocarem apenas a primeira prateleira (Figura 90).



Figura 90 - Tábuas montas e arrumadas

Quando montada na capacidade máxima, as quatro prateleiras da “Estante” podem ser montadas do mesmo modo que o “Banco”. Tem maior diversidade de tábuas e de cores e cada prateleira tem capacidade para duas tábuas. Assim, as crianças podem criar as mais diversas combinações de cores e dimensões (Figura 91).

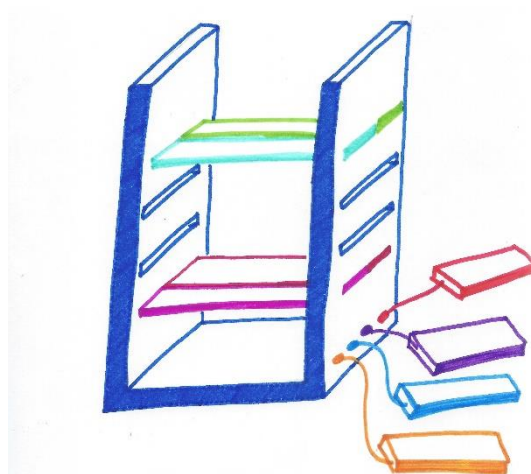


Figura 91 – Cores da “Estante”

O objetivo da “Estante” será desenvolver o espírito de equipa, criação de novos amigos, a capacidade de partilha, mas, principalmente, desenvolver o espírito de organização e arrumação dos seus pertences, desenvolvendo nela a responsabilidade e o respeito para com os outros que também irão utilizar aquele espaço.

Os materiais vão ser os mesmos do “Banco”. A base em forma de U será feita em ABS reciclado e as tábuas do assento serão feitas em WPC.

Para prevenção de furtos, a base estará presa ao chão através de parafusos e as tábuas estão presas às laterais.

Desenhos técnicos e Renderização

As dimensões gerais da “Estante” são 550 mm de comprimento X 400 mm de largura X 1450 mm de altura como podemos verificar na Figura 92 (Anexo 5).

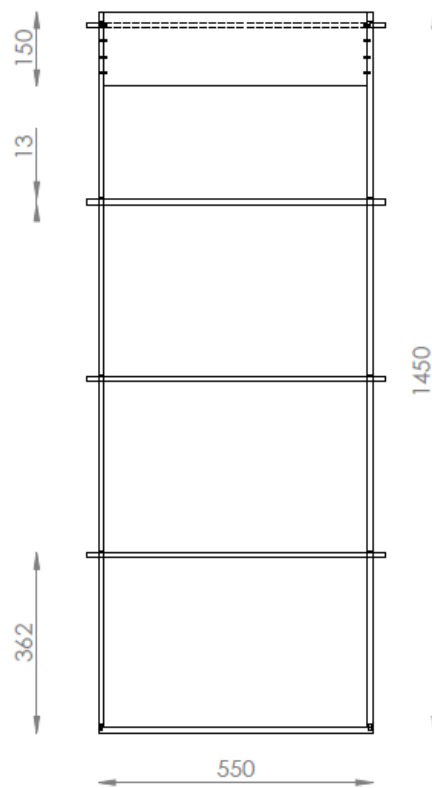


Figura 92 - Vista de frente “Estante”

No desenvolvimento da “Estante” reparou-se que havia muito pouco espaço entre as prateleiras, assim foi aumentada a distância entre elas (Figuras 93 e 94), para que pudessem ter mais espaço de arrumação.

Devido à sua altura, para além das cavilhas e da cola fenólica, foi colocada uma trave na parte de cima das “Escadas” para aumentara resistência da mesma, evitando que esta empenasse e caísse, causando danos na criança (Figura 93).

As cores utilizadas na “Estante” são o verde-escuro, o verde-claro, o amarelo, o laranja, o azul-claro, o azul-escuro, o roxo, rosa e o vermelho (Figura 93).

Em termos de tecnologias de fabrico será utilizada a tecnologia CNC para as placas da base e as laterais e a injeção de polímeros para as prateleiras.



Figura 93 - Render da perspectiva da "Estante"

A “Estante” foi boleada nas arestas e foi dada uma folga no encaixe do assento para prevenir que as crianças se entalem e consequentemente se aleijassem (Figura 94).



Figura 94 - Render da vista de lado da "Estante"

Render de foto realístico



Figura 95 - Render foto realístico "Estante"

As “Escadas”

Pertencendo também ao grupo do “Mobiliário” e partindo do mesmo conceito, a “Escadas” (Figuras 96 e 97) consiste num conjunto de três bancos em forma de escada. A criança poderá montá-las, desenvolver a sua criatividade, sentindo que está num trono, ou seja, esta forma permite à criança desenvolver a sua imaginação e a sua capacidade motora, pois quanto mais alto conseguir chegar, mais coragem e agilidade teve. Todavia, sem a ajuda de um amigo poderá não conseguir atingir este feito.

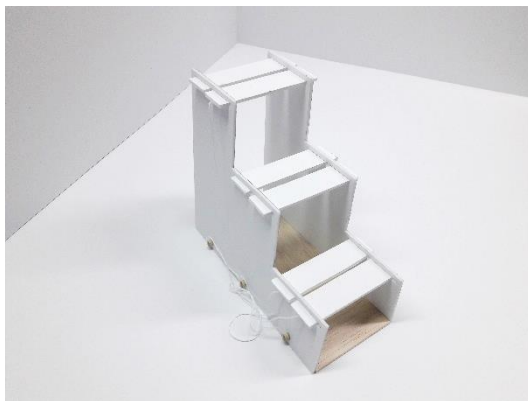


Figura 96 - "Escadas"



Figura 97 - Escadas com tábuas dos assentos arrumadas

O objetivo das escadas é principalmente combater o medo de alturas, sem esquecer o espírito de criatividade e de equipa, o conhecimento de novos amigos e a capacidade de partilha. Mais uma vez as crianças terão de conviver, de se adaptar umas às outras, partilhar as tábuas dos assentos, que terão as mais variadas cores (Figura 98) e também aprender a gerir o espaço, pois nem todas poderão conseguir chegar ao topo.

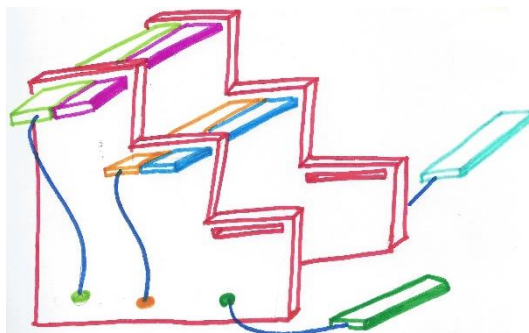


Figura 98 – Cores das “Escadas”

O banco será feito com os mesmos materiais que os anteriores ou seja a base em forma de U será feita em ABS reciclado e as tábuas do assento serão feitas em WPC.

Todas as peças estarão presas por cordas às laterais da base e esta estará presa ao chão por parafusos, prevenindo possíveis furtos.

Desenhos técnicos e Renderização

As dimensões gerais do “Banco” são 550 mm de comprimento X 400 mm de largura X 1155 mm de altura como podemos verificar na Figura 99 (Anexo 5).

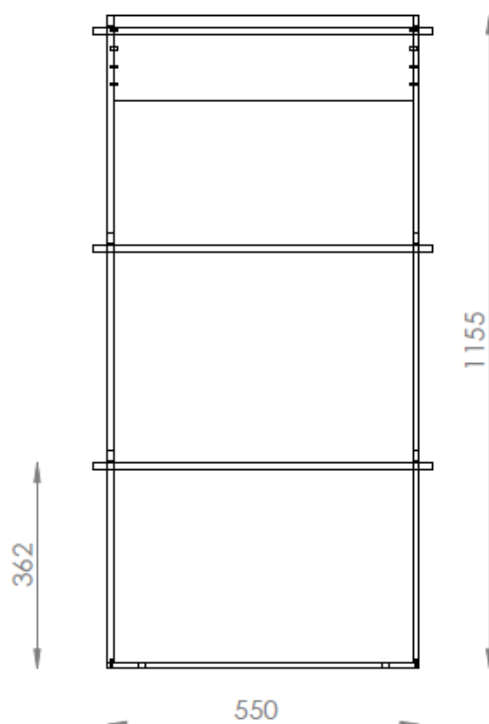


Figura 99 - Vista de frente das “Escadas”

Para aumentar a sua resistência e estabilidade foi colocada uma trave na parte de cima das “Escadas” (Figura 100).

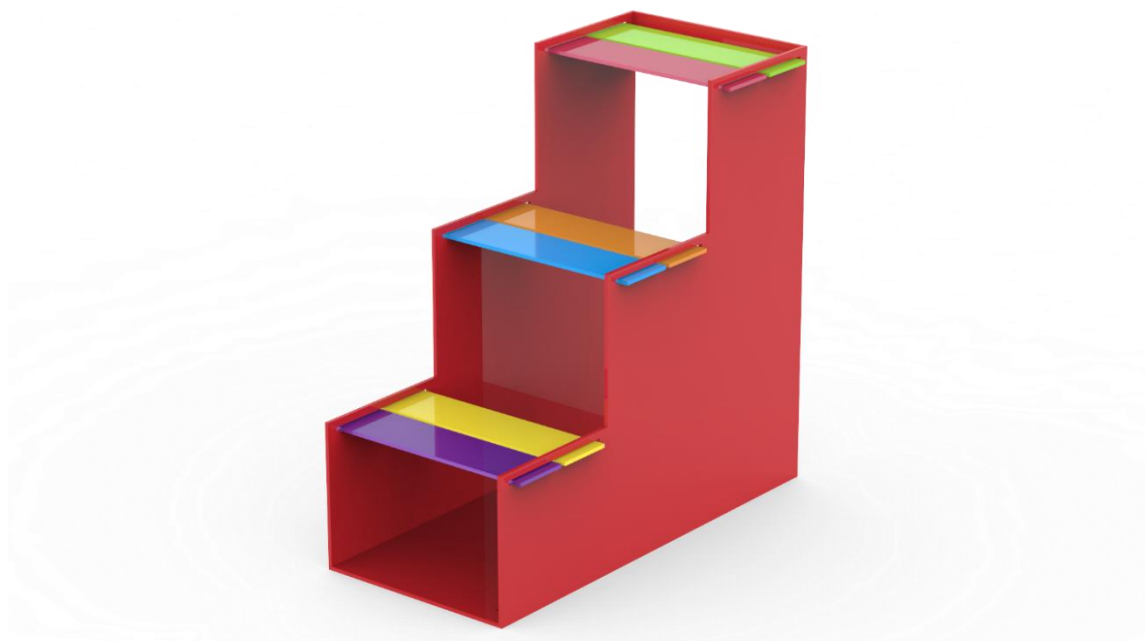


Figura 100 - Render da perspectiva das “Escadas”

As cores utilizadas na “Escadas” são o verde-claro, o amarelo, o laranja, o azul-claro, o roxo, rosa e o vermelho (Figura 101).

Para prevenir que as crianças se aleijassem foram boleadas as arestas e foi dada uma folga na perfuração do assento.

Em termos de tecnologias de fabrico será utilizada a tecnologia CNC para as placas da base e as laterais e a injeção de polímeros para os assentos.

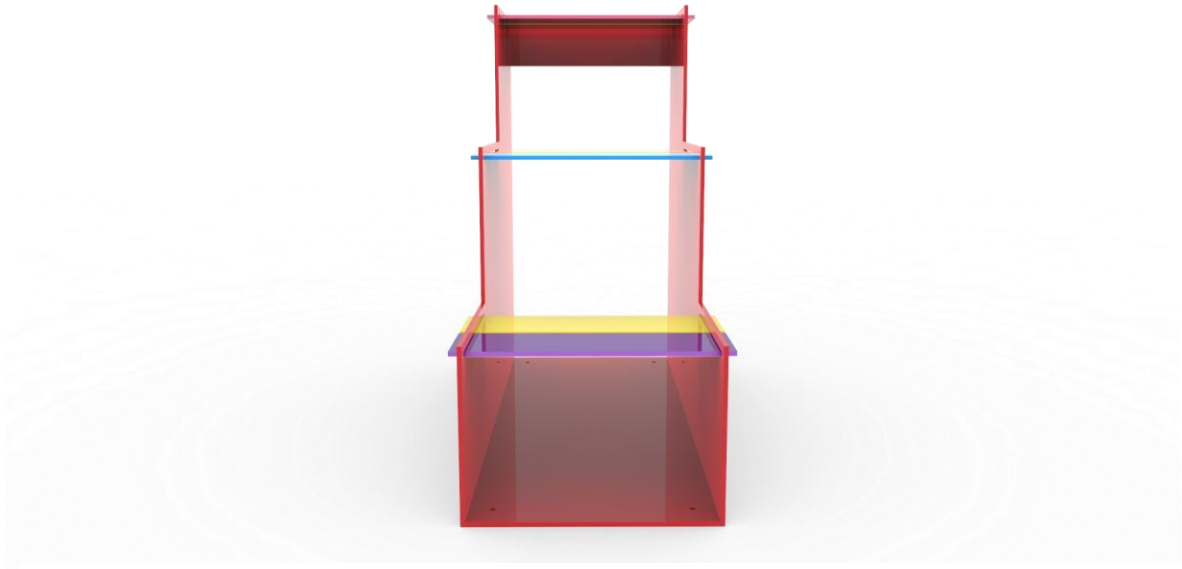


Figura 101 - Render de frente das "Escadas"

Render de foto realístico



Figura 102 - Render foto realístico Escadas

Conclusão

O objetivo deste projeto teve como gênese um pensamento e a noção do autor, na medida em que as crianças não têm nos parques infantis um local onde possam conviver, descansar, jogar e sentar-se a conversar e a partilhar com outros meninos. São praticamente nulos os espaços infantis de jogo e recreio que contemplam mesas e bancos adequados à idade, quer seja em dimensão como nos materiais utilizados. Naturalmente surgiu a questão: Por que razão as crianças não têm acesso a mobiliário urbano dimensionado para elas no exterior?

Considerou-se que seria uma realidade esquecida pela sociedade, motivo pelo qual assurgiu a motivação de desenvolver um projeto de bancos de jardim, moldáveis ou adaptáveis. Dessa forma, as crianças poderiam com esse mobiliário criar e adaptar o local às suas necessidades, podendo brincar, jogar, descansar, imaginar e conviver com outros meninos no exterior, promovendo, nesse sentido, o seu desenvolvimento mental, criativo e crítico.

Com este propósito, distribuiu-se o trabalho de dissertação em duas partes distintas, a teórica e a prática, sendo que a primeira sustenta e justifica a segunda. O capítulo I fala sobre o Ecodesign, fatores que motivam a sua utilização num determinado projeto. Debruça-se também acerca da sustentabilidade, tendo em conta o seu conceito e o ciclo de vida de um dado produto. Este capítulo permitiu justificar e perceber como um projeto deve ser concebido para se tornar o mais ecológico e sustentável possível, pois como já foi referido, atualmente, é muito importante, senão obrigatório, um produto ser o mais amigo do ambiente possível, começando na escolha de materiais, no fabrico, utilização e, finalmente, o seu fim de vida. Deste modo, existe a necessidade de escolher um material que permita a poupança de resíduos, sem esquecer as propriedades que se revelam adequadas para a utilização das crianças, tais como: boa resistência mecânica, excelente capacidade de suportar impactos e ser hipoalergénico.

Por tal motivo, no capítulo II, desenvolveu-se um estudo de caso, tendo em conta a fase de pesquisa do estado da arte, sub-secção 2.1, passando pela breve descrição da história dos polímeros, das suas propriedades e relevância, enquanto aplicações, e a sua reciclabilidade. Assim, e na sequência do capítulo I, foi desenvolvida uma etapa de investigação e de estudo, secção 2.8, e uma de realização de ensaios para testes e validação dos polímeros reciclados, em particular, o material mencionado acima, o ABS reciclado. Deste modo, e considerando as características realçadas na sub-secção 2.8, considera-se o ABS reciclado como um potencial material para a conceção de bancos de jardim, moldáveis ou adaptáveis, cumprindo a regulamentação para este tipo de equipamento, em particular no que concerne à segurança e à adequação às crianças e, por conseguinte viável no ponto de vista ambiental. No capítulo III, foi feito um estudo tendo em conta o comportamento das crianças, de modo a conceber o mobiliário, a ergonomia indispensáveis para o bom desenvolvimento físico e mental das mesmas, sem dar menos importância aos riscos que estas correm no exterior. Por tal motivo, foram seguidas as normas exigidas na criação dos parques infantis de jogo e recreio.

O brincar para as crianças é muito importante, e quando se trata de brincar com outros meninos e no exterior, é extraordinário, uma vez que é um meio que, por estar em contacto com a natureza, fornece grandes aprendizagens. Apesar disso, o parque, inserido no meio urbano, também coloca a criança perante algumas dificuldades e riscos, os quais, na presença de adultos que as supervisionam, podem também permitir ensinamentos úteis para a sua formação futura.

Este foi, sem dúvida, um capítulo importante, uma vez que auxiliou a perceber o comportamento e as atitudes do público-alvo, permitindo a conceção de mobiliário adequado ao mesmo. Assim, houve toda uma preocupação em perceber a forma como o mobiliário deve ser feito e desenvolvido, pelo que houve uma escolha rigorosa dos materiais, tendo em conta a modo como iam ser recortadas as formas (cantos e arestas arredondadas). Também, se teve o cuidado de reforçar os encaixes com as arestas arredondadas, fazendo-os com maior espessura para que

pudessem suportar as diferenças de temperatura e o uso excessivo por parte dos pequenos utilizadores.

O capítulo IV consiste num inventário e estudo de 30 parques infantis de jogo e recreio, com base no preenchimento de fichas técnicas, com o intuito de comparar os diversos parques infantis através de gráficos e perceber as características intrínsecas aos parques infantis de jogo e recreio.

Através desta análise, foi possível saber quais os materiais e as cores mais utilizados, a forma e organização dos equipamentos, as idades específicas para os quais estavam destinados os espaços, o tipo de segurança apresentada e os diversas áreas. Observações muito importantes no momento de tomada de decisões no projeto.

Após a análise dos 30 parques infantis de jogo e recreio, foi possível constatar que predominava uma marca nos parques, a marca SOINCA, por esse motivo foi realizada uma visita à empresa, onde o autor foi recebido pelo administrador José Seabra. Esta visita foi de grande interesse, visto que foi a base para a escolha de WPC (wood plastic composites) e a razão pela qual se tomou a decisão de colocar todas as peças presas a uma base, uma vez que os equipamentos no exterior têm de estar bem presos e seguros para evitar situações de furto.

Este penúltimo capítulo foi muito importante, visto que permitiu fazer uma análise acerca das cores mais usadas para atrair o público infantil, como conceber o mobiliário de forma a animá-lo, desenvolver o espírito crítico, de partilha e o seu desenvolvimento mental. Por outro lado, a escolha do material plástico, ou seja ABS reciclado, possibilitou a utilização de WPC para as bases e assentos, por ser um material em forma de placa lisa, de bom acabamento e muito resistente.

No capítulo V, foi desenvolvido o projeto e a experimentação, tendo em conta o que foi estudado na Parte I do trabalho. Assim sendo, foram desenvolvidos quatro grupos de conceitos, o grupo 1: a “Planície” constituído pela “Relva”, “Planície” e a “Lagarta”; o grupo 2: a “Lógica” constituídos pelo “Puzzle” e o “Quebra-cabeças”; o grupo 3: “Xadrez” constituído pelo “Loto” e o “Big Loto” e o grupo 4: “Mobiliário” constituído pelo “Banco”, “Estante” e as “Escadas”. Os conceitos foram desenvolvidos a pensar nas crianças e nas suas necessidades, sem, obviamente, esquecer o ambiente e o ciclo de vida dos produtos, os materiais utilizados foram o ABS reciclado e o WPC que é reciclado e reciclável no fim de vida, contando por isso com soluções ecológicas e amigas do ambiente. Como trabalho futuro ficará pendente o desenvolvimentos de materiais a utilizar tais como: parafusos, ferragens e cordas. E a forma como a corda irá ligar as diversas peças à base. Importa, também, salientar que é fundamental contactar com potenciais empresas da área de modo a poder desenvolver protótipos à escala real, que pudessem mais tarde serem testados com as crianças, pois só assim seria possível executar um determinado projeto, cumprindo as normas estabelecidas e indo ao encontro das necessidades dos mais novos.

Lista Bibliográfica

Armacell, (2000), Retirado de <https://local.armacell.com/en/armaform-pet-foam-cores/>, [Consult. 23 de Novembro de 2017]

Alves, S. (2013), Brincar e aprender no espaço exterior, (Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro), Retirado de <https://ria.ua.pt>.

Cangemi, J, Santos, A, Neto, S, (2005) Biodegradação: Uma alternativa para Minimizar os impactos decorrentes dos Resíduos Plásticos, Retirado de <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc22/a03.pdf>, [Consult. 03 de Outubro de 2017]

CES EduPack, (2016), [Consult. 14 de Novembro de 2017]

Dalfré, G., (2007), Cruzetas de polímeros reciclados: caracterização dos materiais, análise numérica e ensaios de modelos reduzidos, (Tese Doutorado, Universidade de São Paulo) Retirado de www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18134/tde.../2007ME_GlauciaMDalfre.pdf . [Consult. 02 de Outubro de 2017]

Decreto-Lei n.º 379/97 de 27 de Dezembro, (1997), Retirado de https://dre.pt/pesquisa/-/search/421028/details/maximized?print_preview=print-preview

Decreto-Lei n.º 119/2009 de 19 de Maio, (2009), Retirado de http://www.idesporto.pt/ficheiros/file/DL_119_2009.pdf

Exporplas, (1981), Retirado de <http://www.exporplas.pt/pt/index.php>, [Consult. 23 de Novembro de 2017]

Fibrenamics Green, (2017), Retirado de <http://green.fibrenamics.com/>, [Consult. 23 de Novembro de 2017]

Freire, (2008), Recomendações para o desenvolvimento de cadeiras, a partir de uma análise ergonomica: arremesso do peso nos jogos panamericanos, Retirado de http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/1%20CTS/CTS_Artigo9.pdf, [Consult. 28 de julho de 2018]

Gatti, S. (2013), Espaços Públicos Diagnóstico e metodologia de projeto, Retirado de <http://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/11/Manual%20de%20espacos%20publicos.pdf>, [Consult. 5 de Setembro de 2017].

Gill, (2010), Equilibrar os Riscos e as Vantagens da Aprendizagem e da Brincadeira ao Ar Livre - Um briefing para professores e profissionais que trabalham com crianças, Retirado de https://diadeaulasaoarlivre.pt/wp-content/uploads/sites/3/2016/09/160428_PROJECTDIRT_OCD_BOOK7_BALANCING_RISK_A4.pdf. [Consult. 28 de Julho de 2018]

Madeplast, (2008), Retirado de <http://www.madeplast.com.br/>, [Consult. 23 de Novembro de 2017]

Mendes de Oliveira, (2006), Análise ergonómica do mobiliário escolar visando a definição de critérios, (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa), Retirado de <http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/3125/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, [Consult. 28 de julho de 2018]

Oliveira, G., (2002), Revista da FAE, Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento, Retirado de <https://revistafae.fae.edu/revistafae/article/view/477/372>

Oliveira, R. (2013), 13º Congresso Nacional de Iniciação Científica, Design e Ergonomia no Mobiliário Infantil, Retirado de: <http://conic-semesp.org.br/anais/files/2013/trabalho-1000015275.pdf>, [Consult. 19 de Setembro de 2017]

Pereira, J. (2008), Gestão e o design numa perspetiva sustentável, A: o caso do mobiliário, (Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro), Retirado de <https://ria.ua.pt>.

Pastilha, S., (2014), Estrutura de ludicidade para um parque infantil público, no exterior, (Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro), Retirado de <https://ria.ua.pt>.

Piatti, T., (2005), Plásticos: características, usos, produção e impactos ambientais, edUFAL, Retirado de http://www.usinaciencia.ufal.br/multimidia/livros-digitais-cadernos-tematicos/Plasticos_caracteristicas_usos_producao_e_impactos_ambientais.pdf [Consult. 03 de Outubro de 2017].

Polímeros e Materiais Poliméricos, (2017), Manual para o Professor, Retirado de <http://educa.fc.up.pt/ficheiros/noticias/69/documentos/108/Manual%20Pol%20A1meros%20e%20Materiais%20polimericos%20NV.pdf>, [Consult. 03 de Outubro de 2017].

Post, J. & Hohmann, M., (2011), Educação de bebés em infantários – cuidados e primeiras aprendizagens.

Ribeiro, P. (2009), Desenvolvimento de mobiliário infantil de exterior numa ótica de ecodesign - Projeto AMOPLAY, (Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa), Retirado de https://run.unl.pt/bitstream/10362/2717/1/Ribeiro_2009.pdf

Rocha, C., Camocho, D., Bajouco, S., Gonçalves, A., Arroz, M., Barroso, M., Brarens, I., Graís, P., Almeida, M., Carradas, F., Frade, J., Fernandes, F., Zugasti, I., Errazkin, O., Eguskizaga, X., Celades, I., Dosdá, T., Badí, N., Aravossis, K., Somakos, L., (2011), Innovation and Ecodesign in the Ceramic Industry, Manual de Ecodesign, Retirado de http://www.lneg.pt/download/12237/InEDIC_MANUAL_PT.pdf

Sheng-bo, Hai-Ping, Jiao-jiao, Hong-Qi, Shuai-cheng, Zhenling, Wan-xi, (2017), Potential use of different kinds of carbon in production of decayed wood plastic composite, Sciencedirect, Retirado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878535217302691> [Consult. 27 de julho de 2018].

Soares, M., (2012), Modularidade e mobiliário infantil: Satisfação de uso e extensão de vida útil, (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Panamá) Disponível em: <http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/28108/R%20-%20D%20-%20MELRI%20APARECIDA%20TOPOROWICZ%20SOARES.pdf?sequence=1> [Consult. 19 de Setembro de 2017].

Surrador, (2010), Mobiliário Escolar Infantil: Recomendações para o seu design, (Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto), Retirado de <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/61707/1/000148959.pdf>, [Consult. 28 de julho de 2018].

Spinacé, M., Paoli, M., (2005) A tecnologia da reciclagem de polímeros, SciELO, http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422005000100014, [Consult. 03 de Outubro de 2017].

Tavapan, (1935), Retirado de <https://www.tavapan.ch/de>, [Consult. 23 de Novembro de 2017]

Thermo Scientific HAAKE MiniJet II Sample Specimen Preparation, (2008) http://engineering.case.edu/centers/capp/sites/engineering.case.edu/centers.capp/files/db_minijet_e_20080417.pdf, [Consult. 12 de Dezembro de 2017]

Tudo sobre plásticos, (2017), Retirado de <http://www.tudosobreplasticos.com>, [Consult. 05 de Outubro de 2017]

Vieira, C., Alves, J., Roque, M. (2013), Manual Prático de Ecodesign. Retirado de <http://certif-ambiental.aeportugal.pt/Documentation/Manual%20Pr%C3%A1tico%20de%20Ecodesign.pdf>

Anexo

Parques infantis, Fichas técnicas

Parque da Camponesa

Aveiro

São Bernardo

Rua da Camponesa, 3810-263

2017

Marcas:



Idade recomendada: 2-12 anos.

Materiais: Plástico, Compacto fenólico revestido a folha melamínica, madeira, contraplacado, correntes de ferro e alumínio.

Cor: Verde, vermelho, azul, amarelo, castanho, laranja e cinzento.

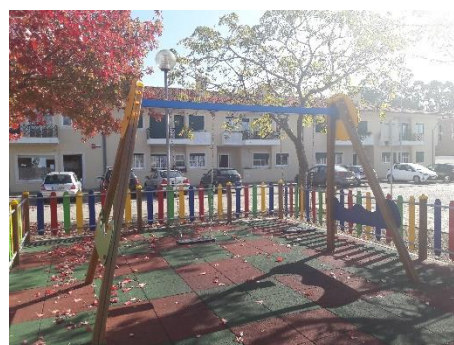
Forma: Retângular, pequena estrutura com escorrega e zona de escalada.

Cerca: Com cerca em compacto fenólico revestido a folha melamínica e madeira nos postes.

Tipo de piso: Borracha.

Capacidade de ocupantes: Não referenciada.

Tamanho: Pequeno (96,9 m²).



Parque Infantil de Santa Joana Princesa

Aveiro

Santa Joana

Rua da Rainha D. Isabel, 3810-203

Marcas:



Idade recomendada: 2-12 anos.

Materiais: Plástico, madeira, contraplacado, alumínio, corda, correntes de ferro e molas.

Cor: Preto, vermelho, amarelo, azul.

Forma: Irregular, possui um castelo com pontes, zona de escalada e escorrega, túneis.

Cerca: Não existe.

Tipo de piso: Borracha e relva.

Capacidade de ocupantes: 25.

Tamanho: Muito Grande (900 m²).



Parque Infantil da Junta de Freguesia de São Bernardo

Aveiro

São Bernardo

Rua Santa Cecília, 3810-164

2010

Marcas:



Idade recomendada: 2 -12 anos.

Materiais: Plástico, Compacto fenólico revestido a folha melamínica, madeira, contraplacado, alumínio.

Cor: Verde, vermelho, azul, amarelo, castanho, laranja e cinzento.

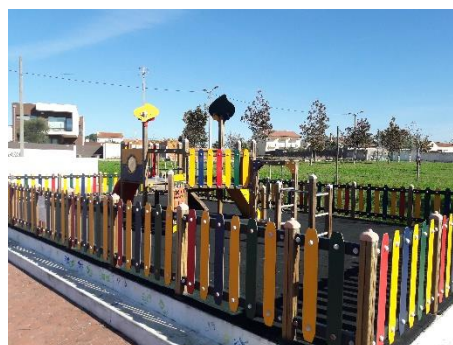
Forma: Retângular, pequena estrutura com escorrega e zona de escalada.

Cerca: Com cerca em compacto fenólico revestido a folha melamínica e madeira nos postes.

Tipo de piso: Borracha.

Capacidade de ocupantes: Não referenciada.

Tamanho: Pequeno (66 m²).



Parque infantil da Fonte Nova

Aveiro

Freguesia da Vera Cruz

Parque da Fonte Nova

Marcas:



Idade recomendada: 3-12 anos.

Materiais: Plástico, Compacto fenólico revestido a folha melamínica, madeira, contraplacado, alumínio, molas, cordas.

Cor: Verde, vermelho, azul, amarelo, castanho, laranja e cinzento.

Forma: Retângular, estrutura média com escorrega e zona de escalada, alguns jogos, como o jogo da macaca.

Cerca: Não existe.

Tipo de piso: Borracha.

Capacidade de ocupantes: 30.

Tamanho: Pequeno (97 m²).



Parque Infantil do Parque da Macaca

Aveiro

Parque da Macaca

Avenida Artur Ravara, 3810-079

Marcas: Não referenciada.

Idade recomendada: Não referenciada.

Materiais: Plástico, Tapete de relvado em plástico, borracha, contraplacado, alumínio.

Cor: Verde, vermelho, amarelo, azul, laranja, preto e branco.

Forma: Irregular, escorregas de variadas formas, um túnel. Possui tambores e jogos de hipnotismo.

Cerca: Não existe.

Tipo de piso: Tapete de relvado em plástico e borracha.

Capacidade de ocupantes: Não referenciada.

Tamanho: Médio (145 m²).



Parque Infantil da Baixa de Santo António

Aveiro

Parque de Santo António

R. Homem Cristo Filho, 3810-100

Marcas: Não referenciada.

Idade recomendada: Não referenciada.

Materiais: Plástico, borracha, aço inox e cordas.

Cor: Cinzento, amarelo, preto e vermelho.

Forma: Retângular, estrutura de escalada.

Cerca: Com cerca em aço inox.

Tipo de piso: Borracha.

Capacidade de ocupantes: Não referenciada.

Tamanho: Médio (102 m²).



Parque Infantil do Bairro do Alboi

Aveiro

Jardim do Alboi

Largo do Conselheiro Queiroz, 3810-126

Marcas: Não referenciada.

Idade recomendada: Não referenciada.

Materiais: Plástico, borracha, aço inox, contraplacado e cordas.

Cor: Cinzento, preto, amarelo e vermelho.

Forma: Retângular, estrutura grande de escalada com escorregas de tubos.

Cerca: Com cerca em aço inox.

Tipo de piso: Borracha.

Capacidade de ocupantes: 37.

Tamanho: Médio (216,3 m²).



Espaço infantil do Fórum

Aveiro

Fórum Aveiro

Rua Homem de Cristo, 3810-064

Marcas:



Idade recomendada: 3-12.

Materiais: Madeira, acrílico, contraplacado, aço inox, plásticos e cordas.

Cor: Castanho, azul, cinzento e vermelho.

Forma: Retângular, estrutura em forma de barco com escorregas e estruturas de escaladas.

Cerca: Com cerca em aço inox.

Tipo de piso: Borracha.

Capacidade de ocupantes: 101.

Tamanho: Médio (210m²).



Parque Infantil Rossio

Aveiro

Jardim do Rossio

Largo do Rossio, 3800-154

Marcas: Não referenciada.

Idade recomendada: 3-12 anos.

Materiais: Madeira, plástico, aço inox, cordas e correntes.

Cor: Verde, vermelho, amarelo, azul, castanho.

Forma: Circular, pequena estrutura com escorregas e uma ponte e baloiços.

Cerca: Com cerca em ferro e madeira.

Tipo de piso: Borracha.

Capacidade de ocupantes: 11.

Tamanho: Médio (260 m²).



Parque Infantil da Forca

Aveiro

Forca

Praceta de Goa, 3800-059

Marcas: Não referenciada.

Idade recomendada: Não referenciada.

Materiais: Madeira, aço inox, cordas e correntes.

Cor: Vermelho, azul, castanho e cinzento.

Forma: Retangular, estrutura média com um escorrega, uma ponte, baloiços e zonas de escalada.

Cerca: Com cerca em madeira.

Tipo de piso: Borracha.

Capacidade de ocupantes: Não referenciada.

Tamanho: Pequeno (100 m²).



Parque Infantil do Jardim Oudinot

Ílhavo

Jardim Oudinot

Av. do Porto Comercial, 3830-565

Marcas:



Idade recomendada: 3-12 anos.

Materiais: Madeira, plástico, aço inox, cordas, correntes e compacto fenólico revestido a folha melamínica.

Cor: Verde, vermelho, azul, amarelo, castanho, laranja e cinzento.

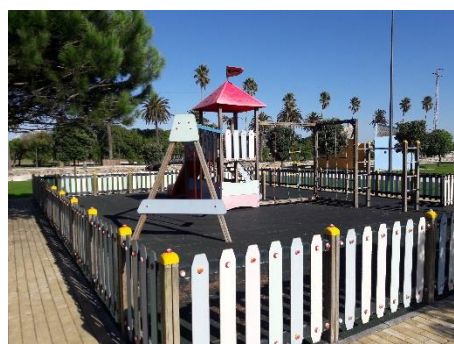
Forma: Retângular, pequena estrutura com escorrega e baloiços e zona de escalada.

Cerca: Com cerca em compacto fenólico revestido a folha melamínica e madeira nos postes.

Tipo de piso: Borracha.

Capacidade de ocupantes: Não referenciada.

Tamanho: Medio (125 m²).



Parque Infantil da Quinta da Barra

Ílhavo

Gafanha da Nazaré, Barra

Rua urbanização Quinta da Barra, 3830-751

Marcas:



Idade recomendada: 3-12 anos.

Materiais: Madeira, aço inox, cordas, molas e correntes.

Cor: Castanho, verde, vermelho e amarelo.

Forma: Retângular, possui um castelo, zonas de escalada, escorrega e baloiços.

Cerca: Com cerca em grade metálica.

Tipo de piso: Areia.

Capacidade de ocupantes: 24.

Tamanho: Muito Grande (870 m²).



Parque Infantil do Largo do Rossio

Ílhavo

Gafanha da Nazaré, Barra

Largo O Rossio, 3830

Marcas:



Idade recomendada: Não referenciada.

Materiais: Madeira, plástico, aço inox, correntes e compacto fenólico revestido a folha melamínica.

Cor: Verde, vermelho, azul, amarelo, castanho, laranja e cinzento.

Forma: Circular, estrutura média com escorregas e baloiços (bebé e criança) e zona de jogos.

Cerca: Com cerca em grade metálica.

Tipo de piso: Areia.

Capacidade de ocupantes: Não referenciada.

Tamanho: Grande (320 m²).



Parque Infantil do Largo do Farol

Ílhavo

Gafanha da Nazaré, Barra

Largo do Farol, 3830-751

Marcas:



Idade recomendada: 3-12 anos.

Materiais: Madeira, plástico, aço inox, correntes, compacto fenólico revestido a folha melamínica e cordas.

Cor: Verde, vermelho, azul, amarelo, castanho, laranja e cinzento.

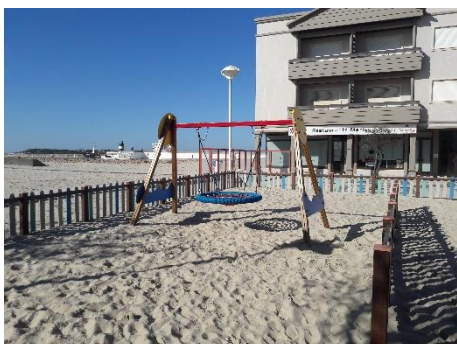
Forma: Retângular, forma de barco com escorrega e baloiço (único com corda).

Cerca: Com cerca em compacto fenólico revestido a folha melamínica e madeira nos postes.

Tipo de piso: Areia.

Capacidade de ocupantes: 16.

Tamanho: Médio (195 m²).



Parque Infantil Praceta do Molhe Sul

Ílhavo

Gafanha da Nazaré, Barra

Paredão da Praia da Barra, 3830

Marcas:



Idade recomendada: 4-10 anos.

Materiais: Madeira, plástico, aço inox, tubos de aço inox e cordas.

Cor: Verde, laranja, amarelo, castanho, cinzento e vermelho.

Forma: Irregular, forma de barco com escorregas, estruturas de escalada.

Cerca: Não existe.

Tipo de piso: Areia.

Capacidade de ocupantes: 24.

Tamanho: Pequeno (83 m²).



Parque Infantil Costa Nova

Ílhavo

Costa Nova

Av. José Estevão, Gafanha da Encarnação

Marcas:



Idade recomendada: 3-12 anos.

Materiais: Madeira, plástico, aço inox, correntes, molas e compacto fenólico revestido a folha melamínica.

Cor: Verde, vermelho, azul, amarelo, castanho, laranja e cinzento.

Forma: Retangular, estrutura com escorrega com túnel e baloiços.

Cerca: Com cerca em grade metálica.

Tipo de piso: Areia.

Capacidade de ocupantes: 20.

Tamanho: Grande (410 m²).



Parque Infantil da Quinta do Covelo

Porto

Covelo

Quinta do Covelo, 4200-049

2009

Marcas:



Idade recomendada: +6 anos.

Materiais: Madeira, plástico, aço inox, correntes, cordas, borracha e contraplacado.

Cor: Azul, vermelho, castanho, cinzento.

Forma: Irregular, Grande castelo com escorregas e grandes tuneis, pontes e zonas de escalada.

Cerca: Não existe.

Tipo de piso: Borracha e areia.

Capacidade de ocupantes: 56.

Tamanho: Muito grande (600 m²).



Parque Infantil da Quinta do Covelo

Porto

Covelo

Quinta do Covelo, 4200-049

2009

Marcas:



Idade recomendada: Não referenciada.

Materiais: Madeira, plástico, aço inox e contraplacado.

Cor: Azul, castanho.

Forma: Estrutura pequena para crianças pequeno escorrega com túnel e escadas.

Cerca: Não existe.

Tipo de piso: Borracha e areia.

Capacidade de ocupantes: Não referenciada.

Tamanho: Pequeno (93 m²).



Parque Infantil Praça da Armada

Lisboa

Praça da Armada

Praça da Armada, 1350-352

2000, Remodelado em 2008

Marcas:



Idade recomendada: Não referenciada.

Materiais: Madeira, plástico, aço inox, cordas, molas e contraplacado.

Cor: Azul, vermelho, amarelo, castanho e branco.

Forma: Irregular, estrutura em forma de barco com escorregas e zona de escalada.

Cerca: Com cerca em grade metálica.

Tipo de piso: Borracha.

Capacidade de ocupantes: Não referenciada.

Tamanho: Médio (160 m²).



Parque Infantil SUD KIDS

Lisboa

Belém

Avenida Brasília, Pavilhão Poente, 1300-598

Marcas:



Idade recomendada: Não referenciada.

Materiais: plástico, acrílico, cordas, borracha e aço inox.

Cor: Azul, laranja, branco.

Forma: Estrutura para crianças escorrega circular em túnel, túnel de escalada e balanços de corda.

Cerca: Com cerca em grade metálica.

Tipo de piso: Borracha.

Capacidade de ocupantes: Não referenciada.

Tamanho: Médio (120 m²).



Parque Juvenil Jardim Guerra Junqueiro

Lisboa

Freguesia da Estrela

Praça da Estrela, 1200-667

2008

Marcas: Não referenciada.

Idade recomendada: 7 – 16 anos.

Materiais: Cordas e aço inox.

Cor: Vermelho, azul.

Forma: Estrutura de escalada.

Cerca: Não existe.

Tipo de piso: Areia.

Capacidade de ocupantes: 85.

Tamanho: Médio (300 m²).



Parque Juvenil Jardim Guerra Junqueiro

Lisboa

Freguesia da Estrela

Praça da Estrela, 1200-667

2008

Marcas:



Idade recomendada: 1 – 12 anos.

Materiais: Madeira, plástico, aço inox, tubos, cordas, correntes e contraplacado.

Cor: Vermelho, azul, amarelo, preto, verde, castanho, cinzento e laranja.

Forma: Várias estruturas em formas de animais, escorregas e baloiços e estruturas de escalada.

Cerca: Com cerca em madeira.

Tipo de piso: Areia.

Capacidade de ocupantes: 211.

Tamanho: Muito Grande (1000 m²).



Parque Infantil de Castelo Rodrigo

Figueira de castelo Rodrigo

Freguesia de Castelo Rodrigo

Rua do Relógio, 6440-031

2016

Marcas:



Idade recomendada: 2 – 14 anos.

Materiais: Madeira, plástico, aço inox, molas, correntes e contraplacado.

Cor: Vermelho, azul, amarelo, verde, castanho, laranja e cinzento.

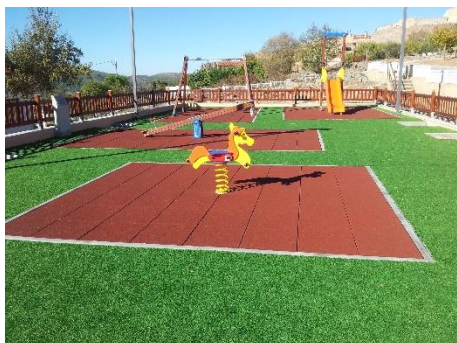
Forma: Retângular, pequenas estruturas, escorrega e baloiços.

Cerca: Com cerca em madeira.

Tipo de piso: Borracha e relva plástica.

Capacidade de ocupantes: 14.

Tamanho: Médio (235 m²).



Parque Infantil de Figueira Castelo Rodrigo

Figueira de castelo Rodrigo

Largo Mateus de Castro

Largo Mateus de Castro, 6440-125

1999 Remodelado em 2006

Marcas:



HAGS®

Idade recomendada: 2 – 12 anos.

Materiais: Madeira, contraplacado, plástico, aço inox e correntes.

Cor: Vermelho, verde, castanho, amarelo e cinzento.

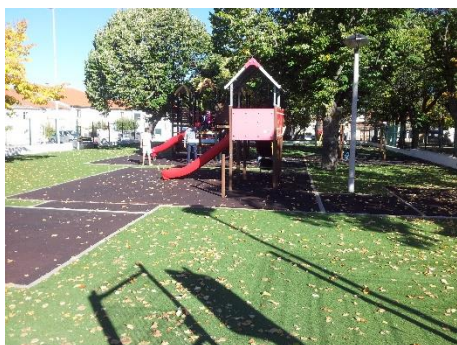
Forma: Retângular, estruturas, escorrega e baloiços para bebés e crianças.

Cerca: Com cerca em grade metálica.

Tipo de piso: Borracha e relva plástica.

Capacidade de ocupantes: 25.

Tamanho: Muito Grande (700 m²).



Parque Infantil Ribeira de Carvalhais

Mirandela

Parque da ribeira de Carvalhais

Mirandela, 5370

1999 Remodelado em 2006

Marcas: Não referenciada.

Idade recomendada: 2 – 10 anos.

Materiais: Madeira, aço inox, cordas, plástico e correntes.

Cor: Vermelho, castanho e cinzento.

Forma: Irregular, estruturas em castelo, escorrega e baloiços para crianças.

Cerca: Cerca em madeira.

Tipo de piso: Areia.

Capacidade de ocupantes: Não referenciada.

Tamanho: Grande (320 m²).



Parque Infantil do Tabulado

Chaves

Parque das Caldas de Chaves

Rua.Dr. João Morais

2005

Marcas:



Idade recomendada: 2 – 14 anos.

Materiais: Madeira, aço inox, correntes, cordas, plástico e contraplacado.

Cor: Vermelho, castanho, amarelo, azul, cinzento.

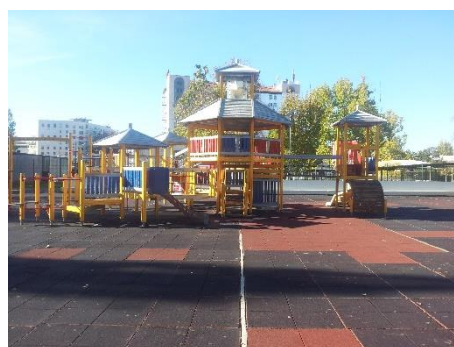
Forma: Retângular, Grande estrutura em forma de castelo, escorregas, baloiços e estruturas de escaladas.

Cerca: Com cerca em grade metálica.

Tipo de piso: Borracha.

Capacidade de ocupantes: 150.

Tamanho: Muito Grande (1700 m²).



Parque Infantil de Buarcos

Figueira da Foz

Buarcos

Rua Frei António de Buarcos, 3080-227

Marcas:



Idade recomendada: Não referenciada.

Materiais: Madeira, plástico, aço inox, cordas, correntes e compacto fenólico revestido a folha melamínica.

Cor: Verde, vermelho, azul, amarelo, castanho, laranja e cinzento.

Forma: Retângular, pequena estrutura com escorrega e baloiços e zona de escalada.

Cerca: Com cerca em compacto fenólico revestido a folha melamínica e madeira nos postes.

Tipo de piso: Borracha.

Capacidade de ocupantes: Não referenciada.

Tamanho: Médio (230 m²).



Parque Infantil do Jardim Municipal

Figueira da Foz

Passeio Infante Dom Henrique, 3080-154

Marcas:



Idade recomendada: 2 – 12 anos.

Materiais: Madeira, plástico, aço inox, cordas, correntes e molas.

Cor: Verde, castanho, amarelo, azul, vermelho, cinzento.

Forma: Irregular, estrutura com escorregas, balanços e zona de escalada.

Cerca: Com cerca em grade metálica.

Tipo de piso: Borracha.

Capacidade de ocupantes: 50.

Tamanho: Médio (300 m²).



Parque Infantil Elizio Ferreira Lourenço

Figueira da Foz

Buarcos

Praia de Buarcos, 3080-225

2004

Marcas: Não referenciada.

Idade recomendada: Não referenciada.

Materiais: Madeira, contraplacado, plástico, aço inox, cordas, correntes e molas.

Cor: Verde, castanho, amarelo, azul, vermelho, cinzento.

Forma: Retangular, estruturas com escorregas, baloiços para várias idades.

Cerca: Com cerca em madeira.

Tipo de piso: Borracha.

Capacidade de ocupantes: Não referenciada.

Tamanho: Muito Grande (830 m²).



Parque Infantil Oudinot Norte

Ílhavo

Jardim Oudinot

Av. do Porto Comercial, 3830-565

Marcas:



Idade recomendada: 3 – 12 anos.

Materiais: Madeira, contraplacado, plástico, aço inox, cordas, correntes.

Cor: Castanho, amarelo, vermelho, cinzento.

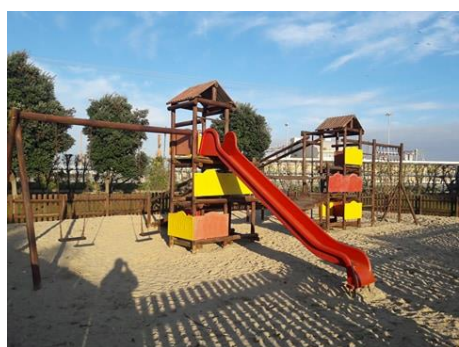
Forma: Retângular, estruturas com escorregas, baloiços, uma ponte e zona de escalada.

Cerca: Com cerca em madeira.

Tipo de piso: Areia.

Capacidade de ocupantes: 16.

Tamanho: Médio (225 m²).



Anexo 2

Marcas dos parques infantis

A Soinca dedica-se ao fabrico, conceção e instalação de equipamentos para parques infantis desde 1946, acompanhando a evolução que os espaços de recreio e a segurança das crianças foram exigindo ao longo do tempo.

Utilizam técnicas de fabrico, matérias-primas e componentes que possam garantir uma utilização em total segurança. Utilizam a NP-EN 1176-1/7.

Desenvolveu um baloiço destinado a utilizadores com mobilidade reduzida. Este novo equipamento possui uma plataforma própria para receber cadeiras de rodas e um completo sistema de amortecedores para uma utilização em total segurança.

As principais áreas de atuação são parques infantis, piso, mobiliário urbano, equipamento

Contactos

ESCRITÓRIOS

Edifício Rainha
Piso - 1, loja 3C
3720-232 Oliveira de Azeméis
Telefone: 256 600 260
Fax: 256 600 269
soinca@soinca.pt

FÁBRICA

Rua do Município, 907
3720-386 Vila de Cucujães
Telefone: 256 899 060
Fax: 256 600 069

A empresa surgiu em 1977 em Alcobaça.

Têm novas dinâmicas sociais para o espaço público, mobilando-o com temáticas, animando-o com momentos de descanso, lazer e bem-estar, isto para favorecer o afastamento da violência e vandalismo das ruas.

As principais áreas de atuação são fitness, xtreme fitness, mobiliário Urbano, street workout, parques Infantis, iluminação, sinalética, equipamentos desportivos, corte e gravação laser.

Contactos

ESCRITÓRIOS

Zona industrial do casal da areia
Rua A, Lote 90
2460-392 Coz – Alcobaça
Telefone: +351 262 540 010
+351 262 540 018



Acreditam no valor de uma abordagem lúdica da vida, possível em todas as idades e em todas as situações. O jogo é uma atividade importante para a criança: o jogo ajuda no desenvolvimento criativo da criança.

Trabalham em comunhão com a natureza com uma abordagem sustentável com um caminho para a busca de um futuro melhor para todos os seres vivos. Com uma política ambiental sustentável com uma abordagem aos sistemas de produção é sustentável

A madeira como matéria-prima fundamental para o equipamento de jogo e nossos elementos de mobiliário para o parque.

As principais áreas de atuação são equipamentos de jogos, mobiliário urbano, desporto, fitness e wellness e superfícies.

Contactos

ESCRITÓRIOS

Via del Molino, 42 – I
52010 Corsalone – Itália
Telefone +39 392 405 7261
+39 0575 531 021

HY-LAND da Toscca <http://www.toscca.com>



A Tosca nasceu no ano de 1996, e iniciou sua atividade em 1998 como serração de madeiras.

Procuram estar na vanguarda do processo evolutivo para isso implicam a uma atitude de permanente descoberta, de antecipação de tendências e desenvolvimento rápido de novas soluções.

As principais áreas de atuação são equipamentos de jogos, fabrico de cabanas, abrigos de jardim, casas de madeira, paisagismo e Jardim, agricultura e ginásios ao ar livre / Hy Land (parques infantis).

Contactos

ESCRITÓRIOS

Telemóvel: +351 232 762 487
geral@toscca.com

Proludic <http://www.proludic.com>



Fundada em 1988, em França, no coração do Vale do Loire, têm uma sólida reputação de fornecer soluções inovadoras que envolvam crianças e adultos. Acreditam ajudar a revitalizar as áreas residenciais e os parques, animamos os campos de jogos escolares e os projetos educacionais compartilhados em creches.

A Proludic tem projetado áreas de desporto e desporto ao ar livre há quase 30 anos e é um provedor reconhecido de instalações para autoridades locais, escolas, centros de cuidados infantis, promotores imobiliários, autoridades de estradas, acampamentos, hotéis e clubes de férias.

As principais áreas de atuação são equipamentos de jogos para crianças, mobiliário urbano, desporto e fitness.

Contactos

ESCRITÓRIOS

Proludic S.A.S.
ZAC l'Etang Vignon - 181 Rue de Entrepreneurs
37210 Vouvray
Telefone: +33 2 47 40 44 44
Fax: +33 2 47 52 65 55
proludic@proludic.fr

Play Planet <https://play-planet.pt>



A Play planet já trabalhava na construção e manutenção de espaços de Jogo e Recreio, porém em Janeiro de 2010 começaram a produzir e a proporcionar soluções na mesma área, com a devida adequação ao espaço e às necessidades do cliente.

São uma empresa que dá oportunidade a ideias, concebem e transformam qualquer ideia num conceito sólido, acompanhando depois a sua concretização no tempo e no espaço.

As principais áreas de atuação são espaço de jogos e recreio, mobiliário urbano, desporto e pavimentos.

Contactos

ESCRITÓRIOS

Rua Maestro Frederico de Freitas, 1E
1500-399 Lisboa, Portugal
Telefone: (+351) 217 159 152
(+351) 926 648 378
geral@play-planet.pt

Sarba <http://www.sarba.it/>



Nascida em Itália produz playgrounds e mobiliário urbano desde 1959.

Exportam os seus produtos em toda a Europa e é uma empresa líder em qualidade e serviços.

Para além de produtores, garantem o trabalho de manutenção no equipamento presente na área.

As principais áreas de atuação são jogos para parques, jardins terapêuticos, desporto e bem-estar e mobiliário urbano.

Contactos

ESCRITÓRIOS

Via dei Trasporti, 7/9 41012
Fossoli di Carpi (MO) ITALY
Telefone: +39 059 657000
Fax: +39 059 657036
info@sarba.it
sarba@legalmail.it

Legnolandia info@legnolandia.com



Fundada em 1980, porém com experiências que têm sua origem em 1830, as suas raízes estão nas montanhas de Friuli Venezia Giulia, no Parque dos Dolomiti Friulano.

Têm ciclo de produção que pode colocar apenas energia limpa, o que os torna ecológicos.

As principais áreas de atuação são jogos para parques, bio construções, pavimentos e mobiliário urbano.

Contactos

ESCRITÓRIOS

FORNI DI SOPRA Via Nazionale, 280
Forni di Sopra
33024 (UD) - Italy
Telefone: +39 0433 88307
Fax: +39 0433 88551

A Lappset Group Ltd fabrica equipamentos de lazer e desporto.

Têm uma ampla coleção de mobiliário urbano moderno e clássico. Representam o design e a construção de atrações temáticas e centros de entretenimento familiar para interiores e exteriores.

As principais áreas de atuação são equipamento jogos para parques, equipamento de desporto ao ar livre, mobiliário urbano e parques infantis.

Contactos

ESCRITÓRIOS

Torpparinmaentie 4, Helsinki, Finlândia
Telefone: +358 (0) 20 775 0100
lappset@lappset.com

FÁBRICA

P.O. Caixa 8146, FI- 96101 Rovaniemi,
Finlândia
Sede e Rovaniemi Factory:
Hallitie 17, Rovaniemi, Finlândia

Empresa fundada em 2005, em Bragança na Zona industrial das Cantarias.

O departamento de design é multidisciplinar, ou seja, coopera com arquitetos, urbanistas, engenheiros, autoridades públicas e privadas.

As principais áreas de atuação são equipamento jogos para parques, equipamento de desporto e mobiliário urbano.

Contactos

ESCRITÓRIOS

Zona Industrial das Cantarias
Rua Arq.º Viana Lima, lote 131
5300-427 Bragança Portugal
Telefone: (+351) 273 302 440
Fax: (+351) 273 302 139
geral@bragmaia.com

Fundada na Suécia em 1948, fornecendo equipamentos de recreação ao ar livre para crianças.

Fabricam, instalam equipamentos recreativos comerciais há mais de 60 anos.

Possuem 11 diferentes instalações em Aneby na Suécia, e com uma fábrica de montagem e distribuição de equipamentos de lazer ao ar livre.

As principais áreas de atuação são equipamento jogos para parques, desporto e fitness, mobiliário urbano, barcos e canoas.

Contactos

ESCRITÓRIOS

HAGS Sweden Box 133 Aneby
578 23Aneby – Sweden
Telefone: +46 0380-473 00
+46 0380-451 26
hags@hags.com

Produzem equipamento de playground e jogo infantil há mais de 40 anos.

Tendo como visão criar comunidades mais saudáveis e felizes, inspirando pessoas de todo o mundo a jogar mais, as invenções deles estabelecem novos padrões globais de maneiras de jogar, e buscam criar as melhores soluções de desportos e de lazer.

As soluções que desenvolvem são projetadas desde o início para melhorar a saúde e a aprendizagem da infância.

Acreditam criar produtos que motivam as pessoas de todas as idades e habilidades para jogar mais, ser mais fisicamente ativo e aprender e socializar, enquanto se divertem sempre.

Fazem manutenção que pode realizar inspeções de segurança regulares. Cada inspeção gera um relatório completo que é fornecido para o seu diário de bordo do playground.

As principais áreas de atuação são espaço de jogos e recreio, desporto, brinquedos para crianças e restauração.

Contactos

ESCRITÓRIOS

821 Grand Avenue Parkway
Pflugerville, TX 78660 – Estados Unidos – Texas
Telefone: 1 (800) 426-9788
USSales@KOMPAN.COM

A Carmo é composta por 10 empresas e com sede em Portugal, e todo o processo de transformação, criação de produtos e desenvolvimento técnico é português.

Iniciou a sua atividade industrial em 1980, mas com ligação ao sector dos produtos químicos anterior a 1955, ano em que é fundada a Anglo Portuguesa de Produtos Químicos, S. A.

Primeiramente produziam madeiras redondas, tratadas em autoclave, para agricultura, linhas de eletricidade e telecomunicação. Porém depressa se alargou a produtos como parques infantis, mobiliário em madeira rústico e urbano e ainda decks em madeira.

Desenvolvem soluções com base na madeira tratada industrialmente por vácuo e pressão, soluções de exterior e interiores em produtos e estruturas em madeira.

As principais áreas de atuação são parques infantis, mobiliário urbano e de jardim, estruturas em madeira, vedações de segurança e perímetro, equipamentos equestres, equipamentos landscaping e ferrosos Agrícolas.

Contactos

ESCRITÓRIOS

Sede em Lisboa
Av. Marquês de Tomar, nº2, 4º
1050-155 Lisboa
Telefone: 21 313 22 00
Fax: 21 313 22 05
geral@carmo.com

FÁBRICA

Pegões
Estrada Nacional 4, Km 46,5 Pontal
2985-201 Pegões
Telefone: 26 589 88 70
Fax: 26 589 88 79

Anexo 3

Entrevista à empresa SOINCA

- 1- Utilizam alguma norma ou decreto-lei para crianças para além do Decreto-Lei n.º 203/2015 de 17 de setembro?**
 - NP – EN1176 – 1:7 – Equipamento de Jogo e Recreio (E.J.R)
- 2- Utilizam alguma norma ou legislação de mobiliário infantil ou de mobiliário urbano?**
 - Não conhecemos! Nunca ouvimos falar!
- 3- Utilizam algum tipo de material reciclado, se sim qual, e em que que o utilizam?**
 - WPC (Wood Plastic Composites) – Utilizado em vedações para E.J.R e ripas para bancos de jardim, Papeleiras, ...
- 4- Acham importante o investimento em materiais recicláveis e mais sustentáveis para o ambiente?**
 - Sim, é óbvio.
- 5- Acham que o público em geral cada vez mais tem interesse e preocupação na escolha de materiais, nomeadamente se estes são ou não benéficos para o ambiente?**
 - Sim temos tido essa indicação por parte dos clientes.
- 6- Acham que foi graças ao vosso design diferenciador e investimento em novos materiais como compacto fenólico, que possui grandes qualidades para exterior e é mais sustentável para o ambiente, que se tornaram uma empresa de grande referência e grande sucesso?**
 - HPL não é reciclado, nem reciclável.
 - O WPC é material reciclado e pode ser reciclado de novo, isto é, reciclável.
- 7- Como conseguiram ser uma empresa que vingou no mercado português com tanta presença?**
 - Com muito trabalho, suor e dedicação. Com bons trabalhadores, nas diferentes áreas da empresa.
 - Nesta empresa não há “trabalho” nem “empregos”; todos têm uma “missão”!
- 8- Sei que a SOINCA tem interesse em apostar em produtos para utilizadores com mobilidade reduzida. Acham que é um ponto importante e que todos deviam apostar mais nesse público?**
 - Temos alguns produtos para E.J.R. e vamos tentar ter mais alguns.
 - É importante, mas, pelos outros, não podemos responder!
- 9- Sempre trabalharam para utilizadores como crianças, isto é desde o início do funcionamento da vossa empresa?**
 - Sim, desde 1946. Brinquedos, camas de bebé, baloiços, balanços.

10- Pretendem ou têm em vista outro tipo de público como adultos ou idosos?

- Já temos produtos destinados a adultos e idosos, nomeadamente equipamentos de fitness e ginástica.

11- O que acham que vos distingue das outras empresas?

- Antiguidade, know-how, experiencia, versatilidade, qualidade, rapidez de resposta.

12- Na vossa empresa trabalham em parceria com designers? Os designers fazem parte do corpo de trabalho ou são contratados pontualmente de acordo com projetos específicos? Têm designers formados pela Universidade de Aveiro? Qual o impacto do design nos produtos da empresa?

- Não temos designers na empresa.
- Temos contratos com designers e arquitetos.
- O design é muito importante nos nossos produtos.

13- Como pretendem continuar a desenvolver o vosso trabalho, desejam investir em mais alguma área ou em algum material?

- Sim, novos materiais que ainda estão em desenvolvimento. E novos produtos de mobiliário que ainda estão em fase de desenvolvimento e/ou prototipagem.

Anexo 4

Gráficos tensão deformação de ABS reciclado

Gráficos tensão deformação de ABS virgem

Gráficos tensão deformação de ABS reciclado

Apresentam-se abaixo os gráficos tensão-deformação dos ensaios realizados no Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Aveiro com ABS reciclado e ABS virgem. Foram considerados 15 ensaios de ABS reciclado e 5 ABS virgem.

Gráfico tensão-deformação do provete ABS reciclado 01; Gráfico 23.

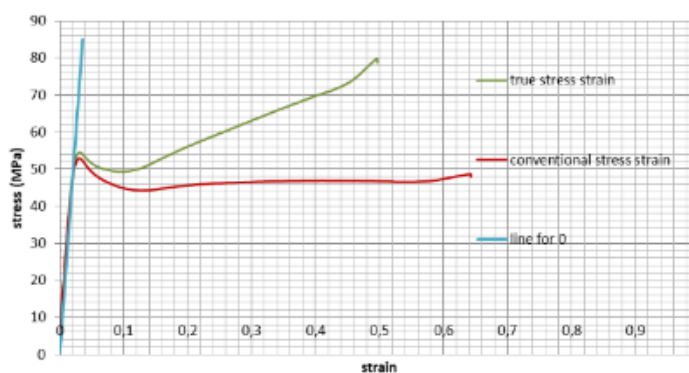


Gráfico 23 - Tensão deformação do provete ABS_rec_01

Gráfico tensão-deformação do provete ABS reciclado 02; Gráfico 24.

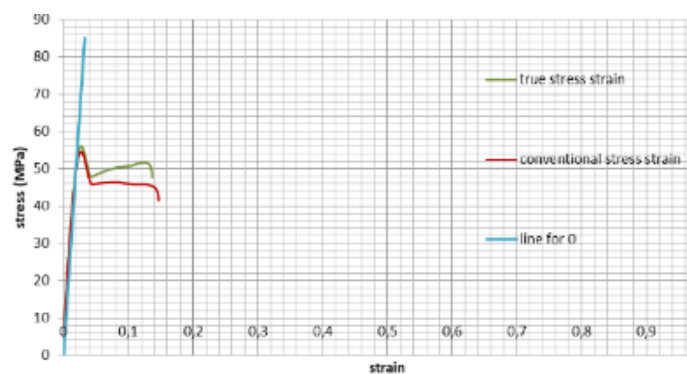


Gráfico 24 - Tensão deformação do provete ABS_rec_02

Gráfico tensão-deformação do provete ABS reciclado 03; Gráfico 25.

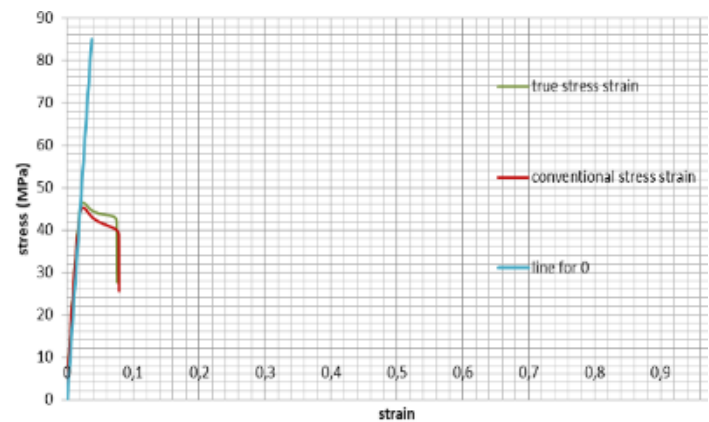


Gráfico 25 - Tensão deformação do provete ABS_rec_03

Gráfico tensão-deformação do provete ABS reciclado 04; Gráfico 26.

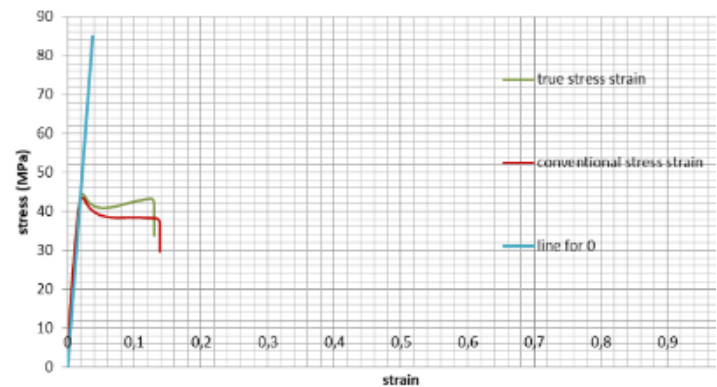


Gráfico 26 - Tensão deformação do provete ABS_rec_04

Gráfico tensão-deformação do provete ABS reciclado 05; Gráfico 27.

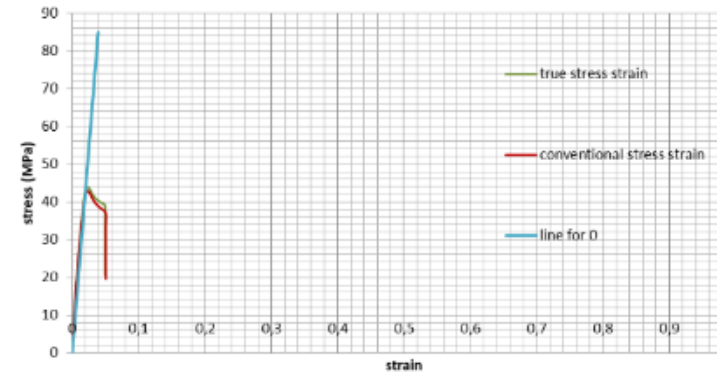


Gráfico 27 - Tensão deformação do provete ABS_rec_05

Gráfico tensão-deformação do provete ABS reciclado 06; Gráfico 28.

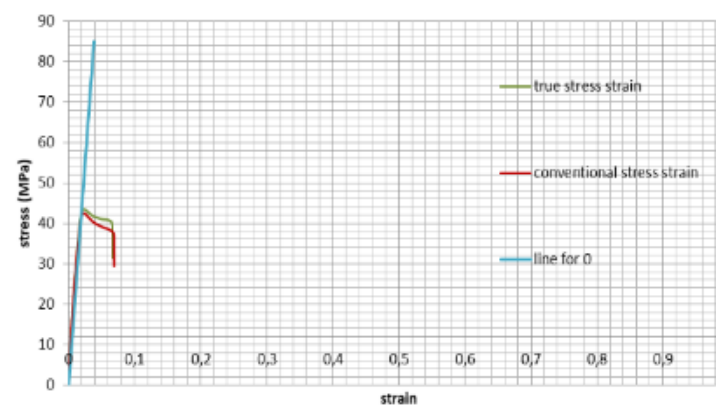


Gráfico 28 - Tensão deformação do provete ABS_rec_06

Gráfico tensão-deformação do provete ABS reciclado 07; Gráfico 29.

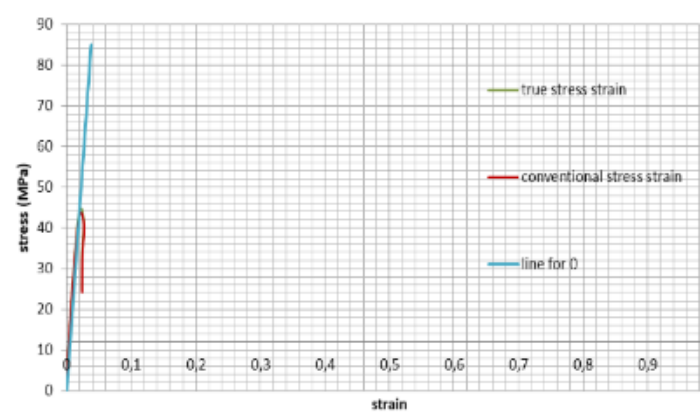


Gráfico 29 - Tensão deformação do provete ABS_rec_07

Gráfico tensão-deformação do provete ABS reciclado 08; Gráfico 30.

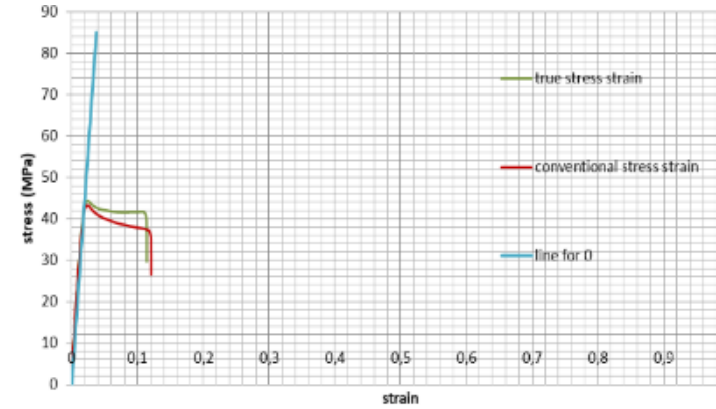


Gráfico 30 - Tensão deformação do provete ABS_rec_08

Gráfico tensão-deformação do provete ABS reciclado 09; Gráfico 31.

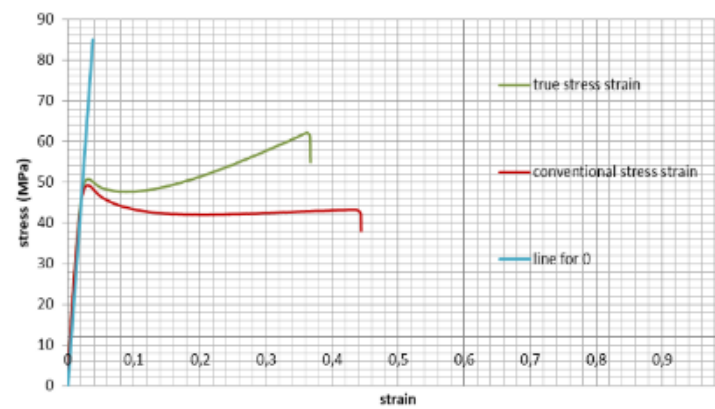


Gráfico 31 - Tensão deformação do provete ABS_rec_09

Gráfico tensão-deformação do provete ABS reciclado 10; Gráfico 32.

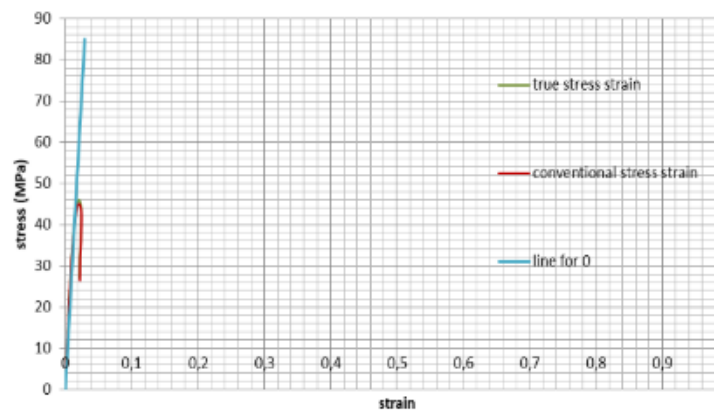


Gráfico 32 - Tensão deformação do provete ABS_rec_10

Gráfico tensão-deformação do provete ABS reciclado 11; Gráfico 33.

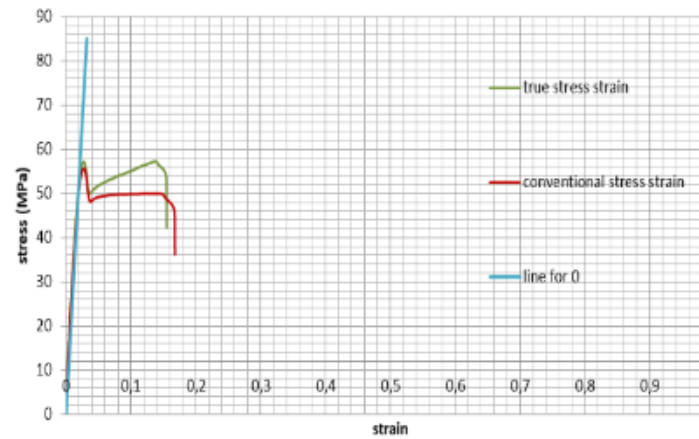


Gráfico 33 - Tensão deformação do provete ABS_rec_11

Gráfico tensão-deformação do provete ABS reciclado 12; Gráfico 34.

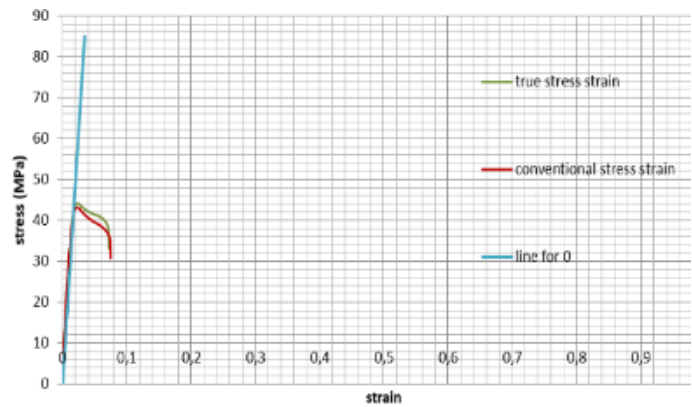


Gráfico 34 - Tensão deformação do provete ABS_rec_12

Gráfico tensão-deformação do provete ABS reciclado 13; Gráfico 35.

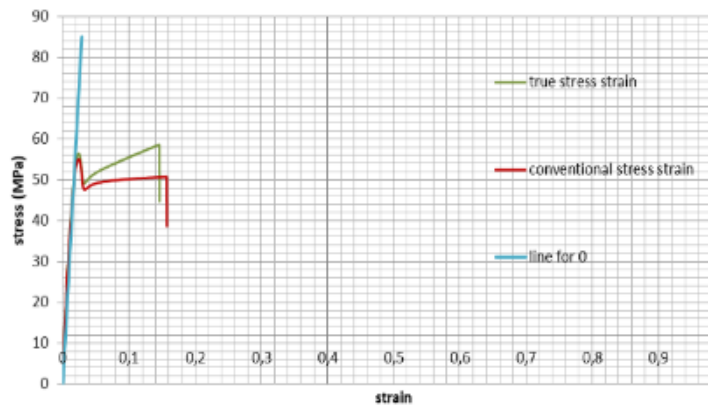


Gráfico 35 - Tensão deformação do provete ABS_rec_13

Gráfico tensão-deformação do provete ABS reciclado 14; Gráfico 36.

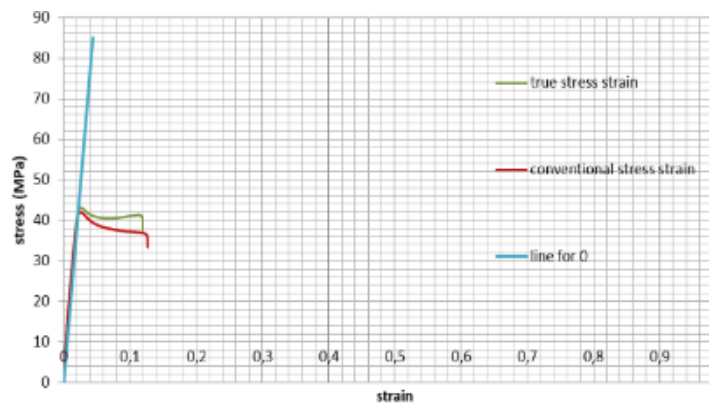


Gráfico 36 - Tensão deformação do provete ABS_rec_14

Gráfico tensão-deformação do provete ABS reciclado 15; Gráfico 37.

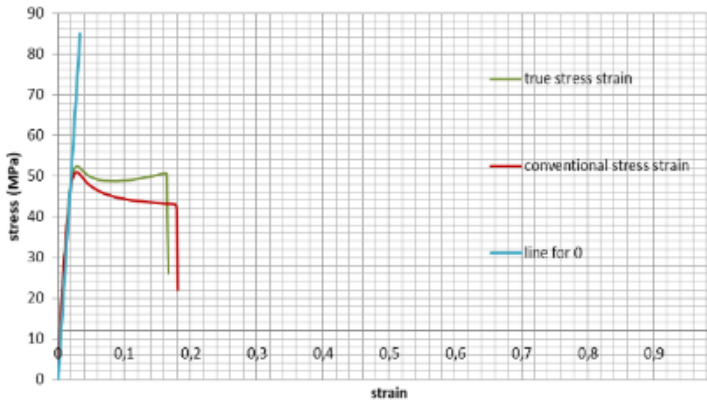


Gráfico 37 - Tensão deformação do provete ABS_rec_15

Gráficos tensão deformação de ABS virgem

Gráfico tensão-deformação do provete ABS virgem 01; Gráfico 38.

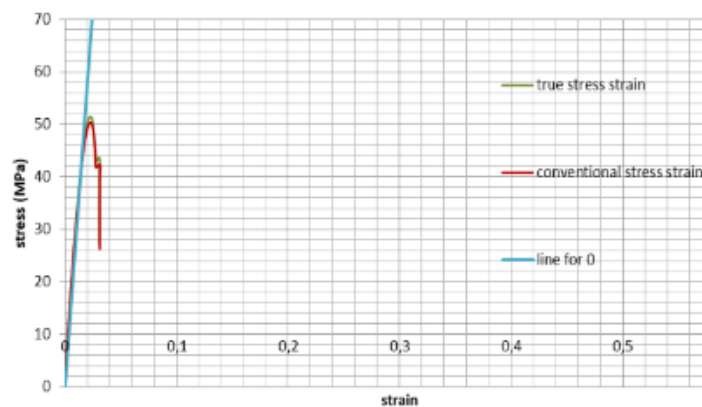


Gráfico 38 - Tensão deformação do provete ABS_01

Gráfico tensão-deformação do provete ABS virgem 02; Gráfico 39.

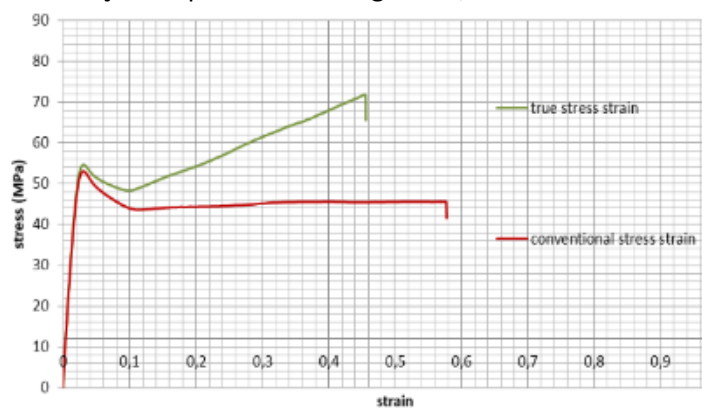


Gráfico 39 - Tensão deformação do provete ABS_02

Gráfico tensão-deformação do provete ABS virgem 03; Gráfico 40.

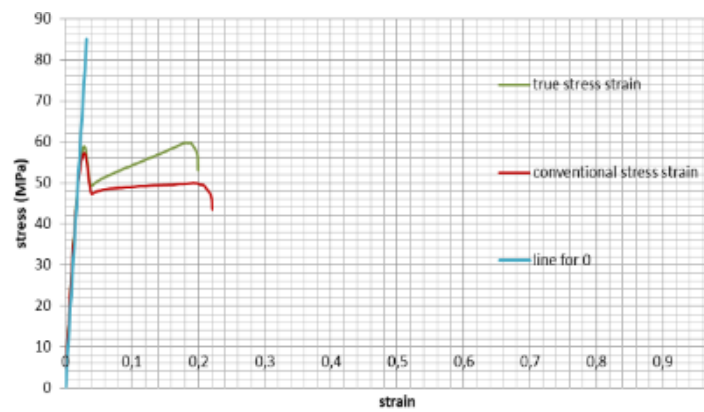


Gráfico tensão-deformação do provete ABS virgem 04; Gráfico 41.

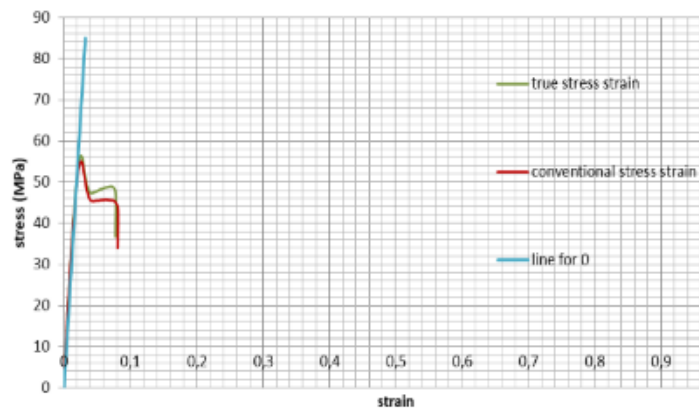
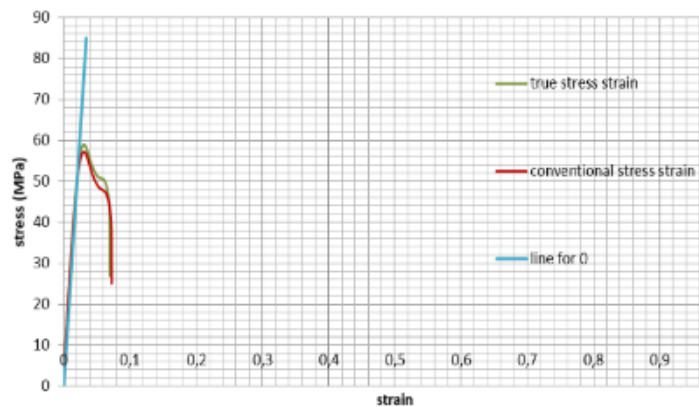
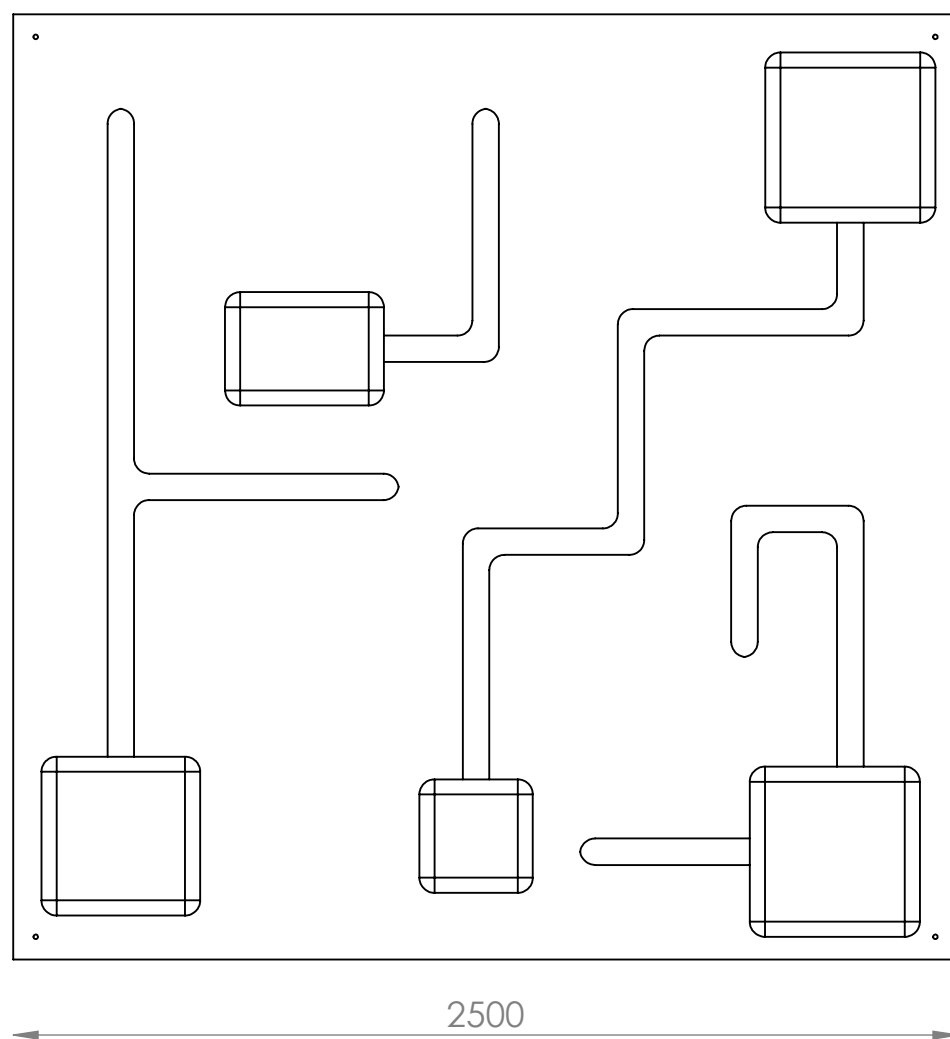
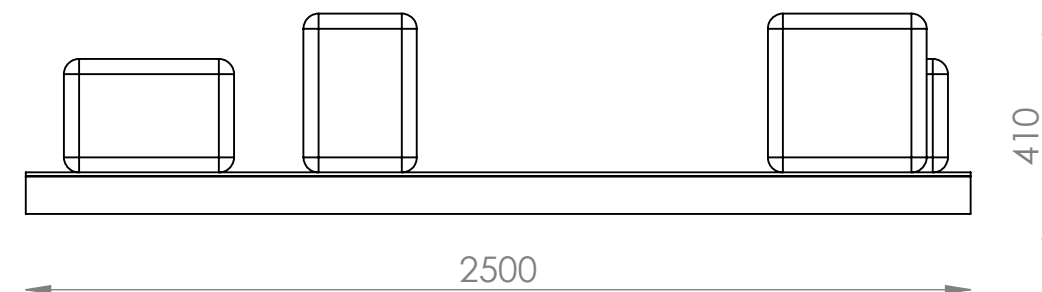
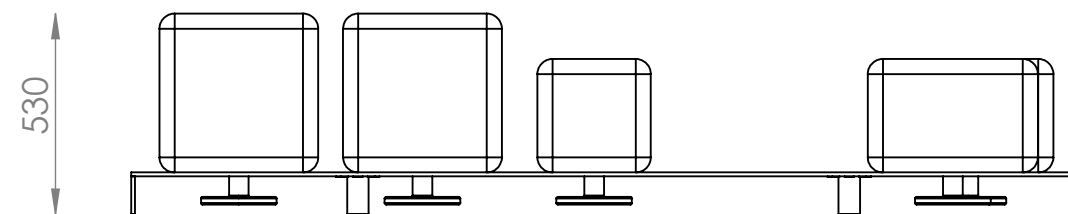


Gráfico tensão-deformação do provete ABS virgem 05; Gráfico 42.

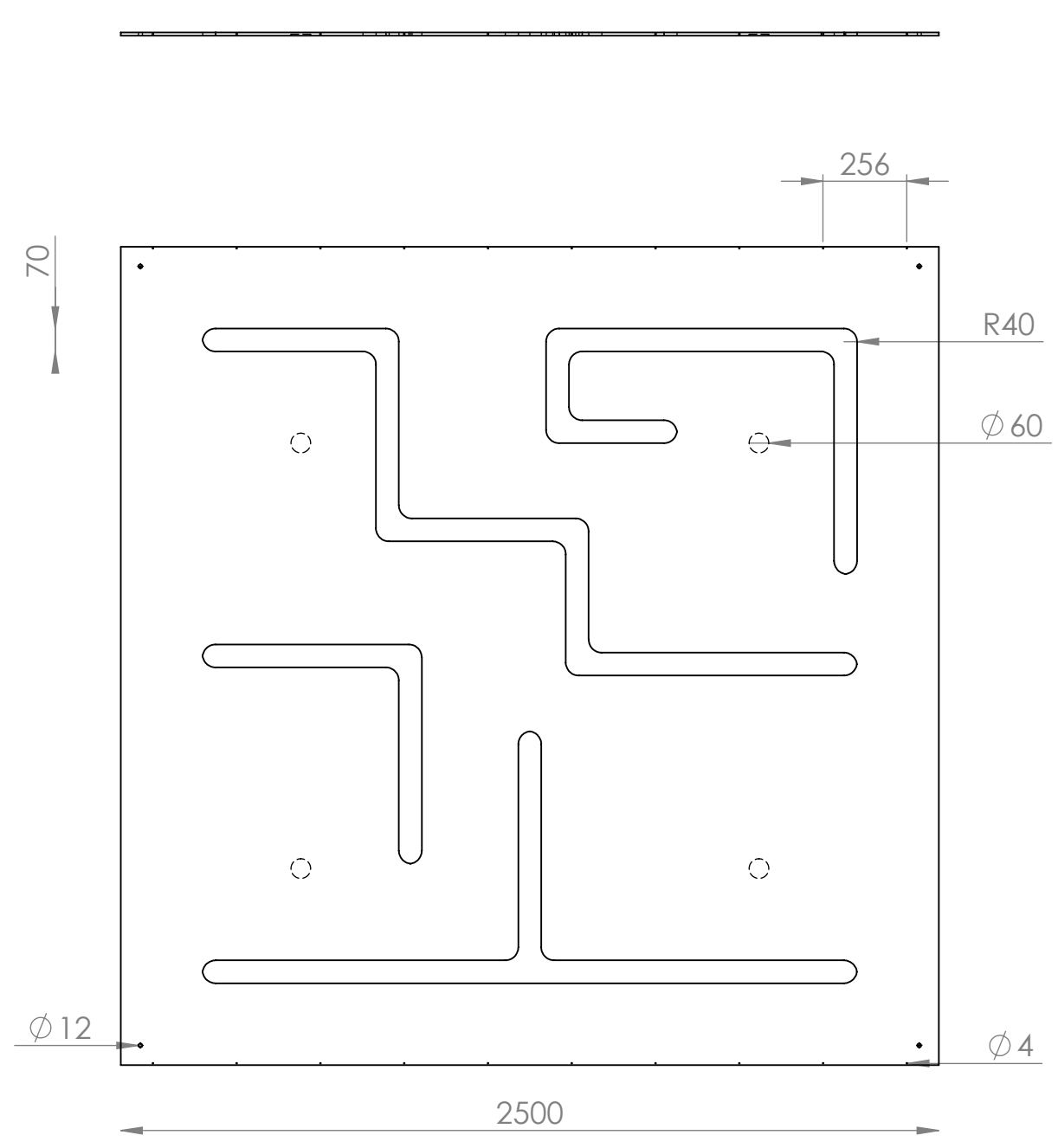


Anexo 5

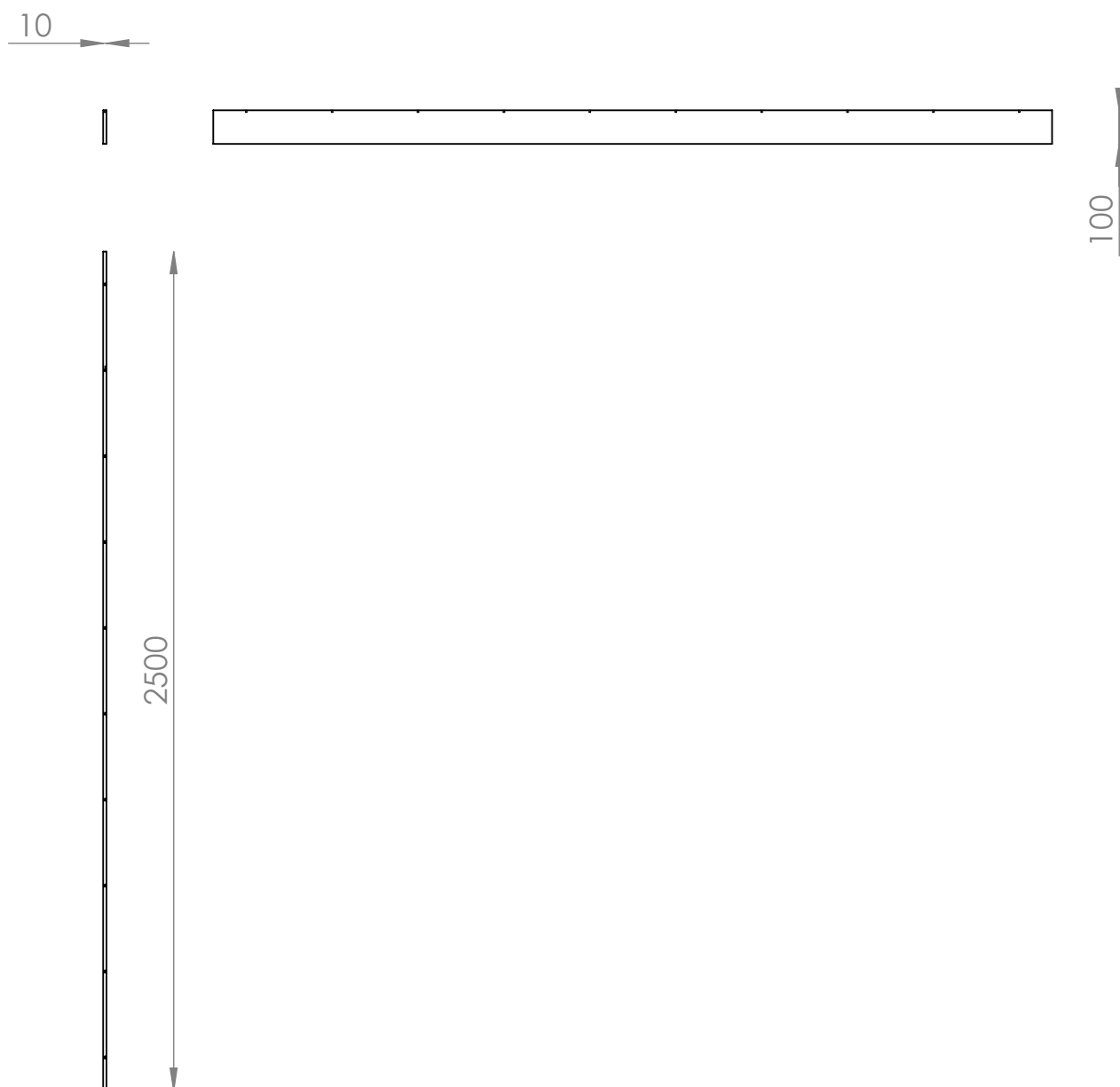
Desenhos Técnicos



Universidade de Aveiro		
Mestrado em Engenharia e Design de Produto		
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis		
Nome:Tiago Alves Nº83376		
Planície - Relva	Escala 1/20	Outubro de 2018



Universidade de Aveiro		
Mestrado em Engenharia e Design de Produto		
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis		
Nome:Tiago Alves Nº83376		
Planície - Tampo Relva	Escala 1/20	Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

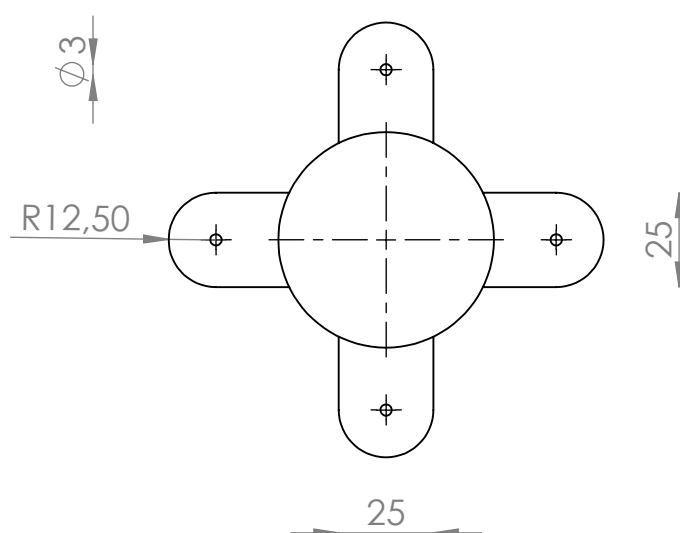
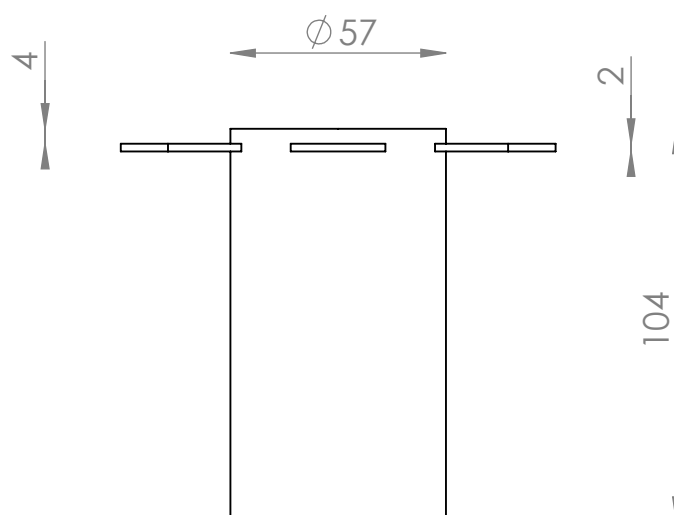
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Planície - Pernas Relva

Escala 1/20

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

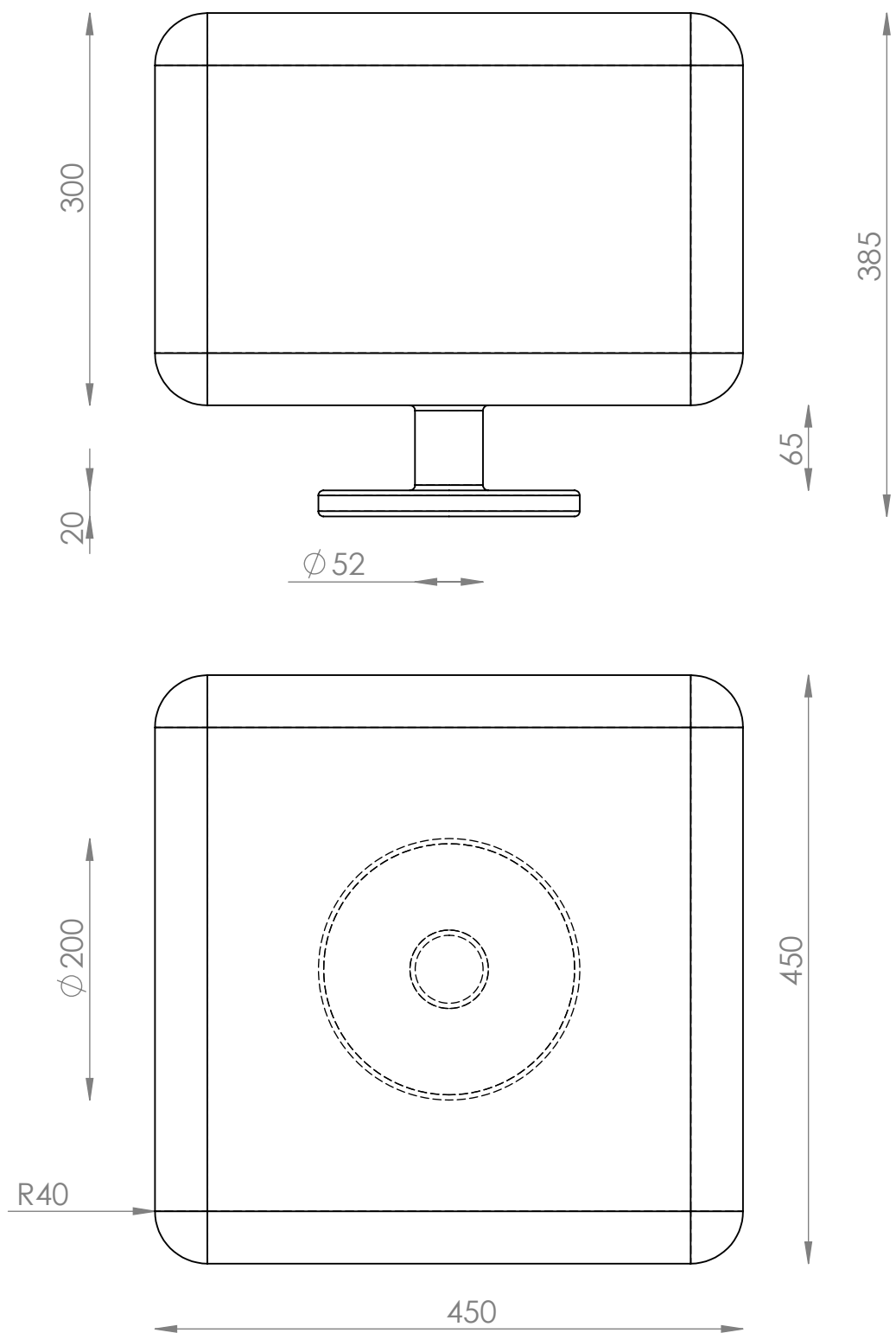
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Planície - Pés Relva

Escala 1/5

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

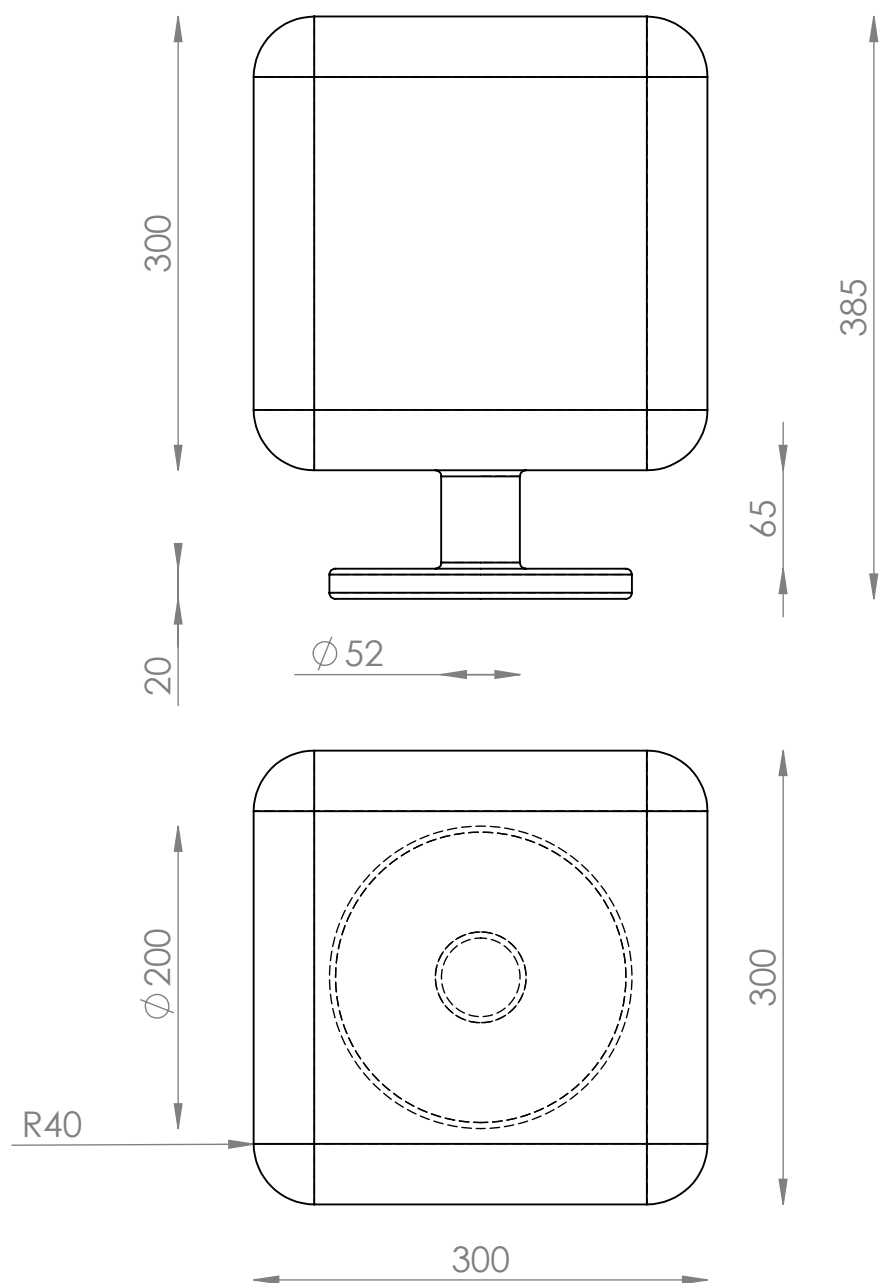
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Planície - Banco 1 Relva

Escala 1/5

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

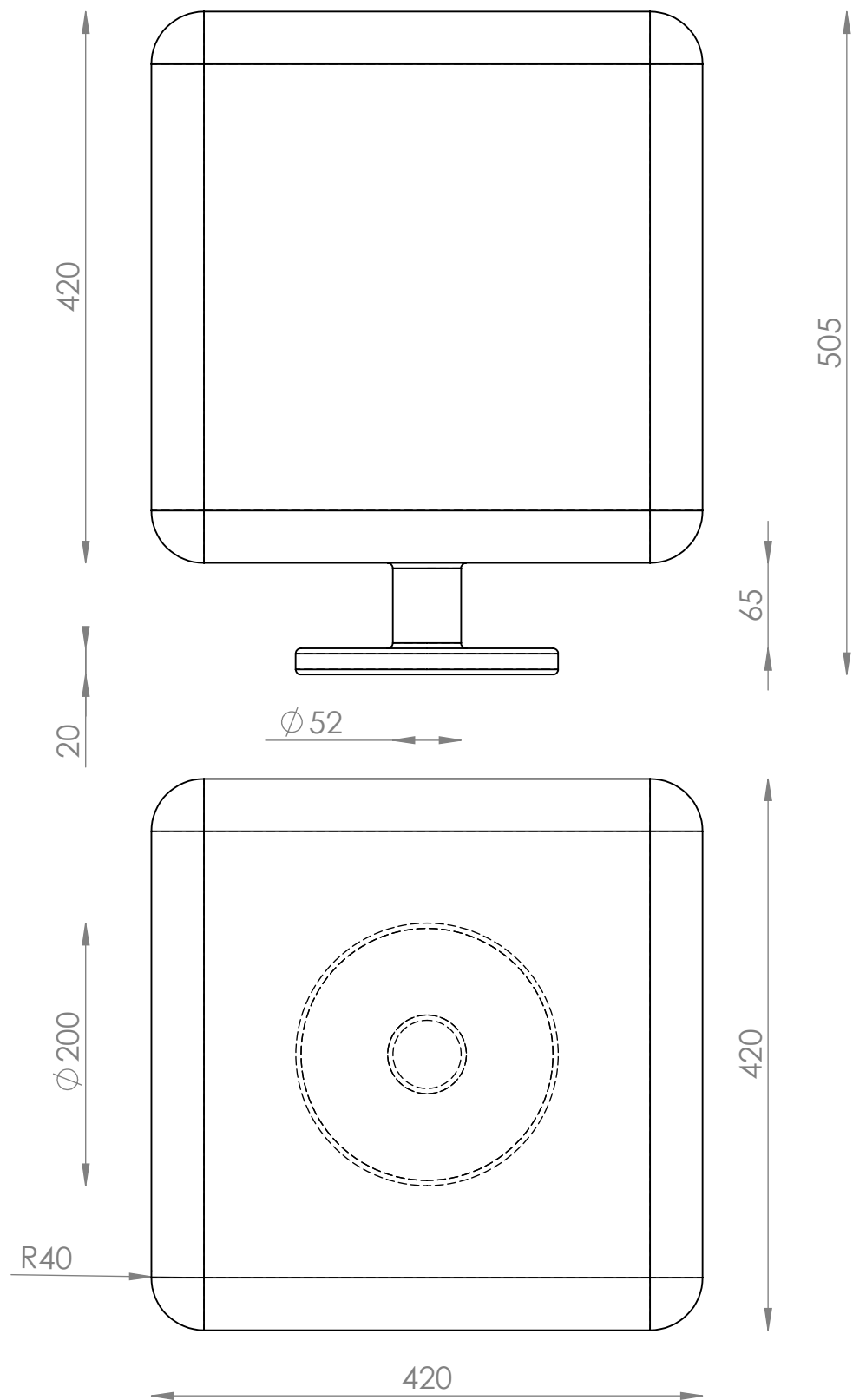
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Planície - Banco 2 Relva

Escala 1/5

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

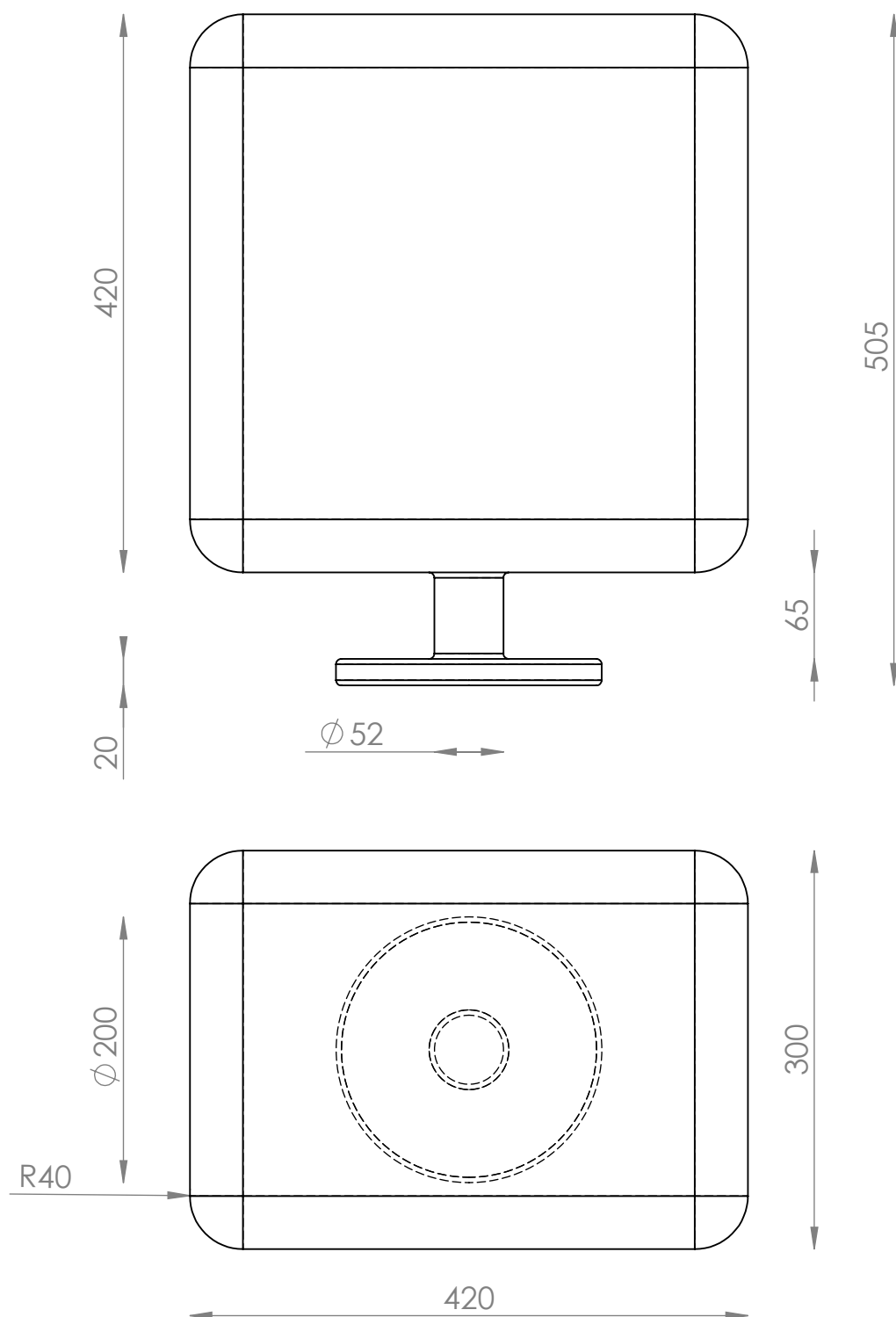
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome: Tiago Alves Nº83376

Planície - Banco 3 Relva

Escala 1/5

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

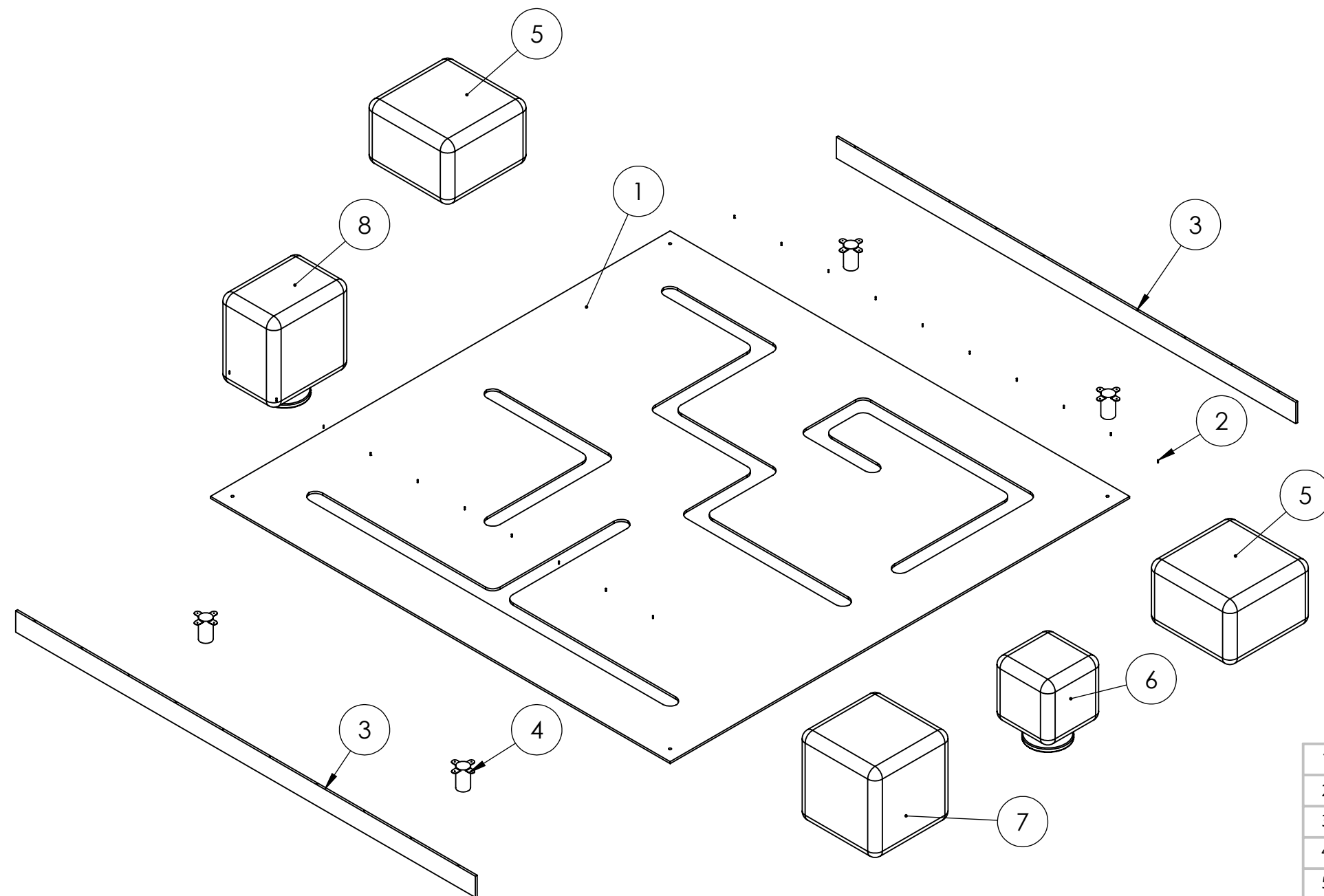
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Planície - Banco 4 Relva

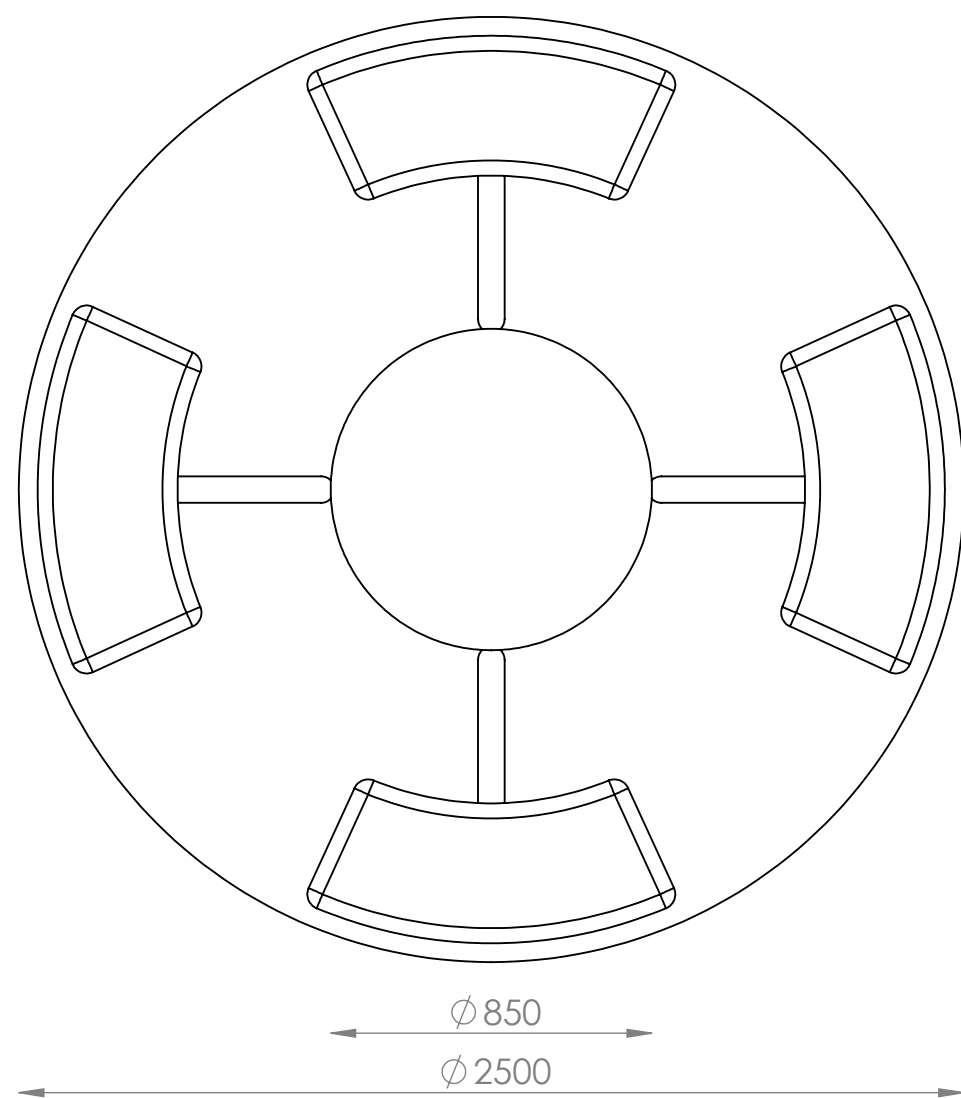
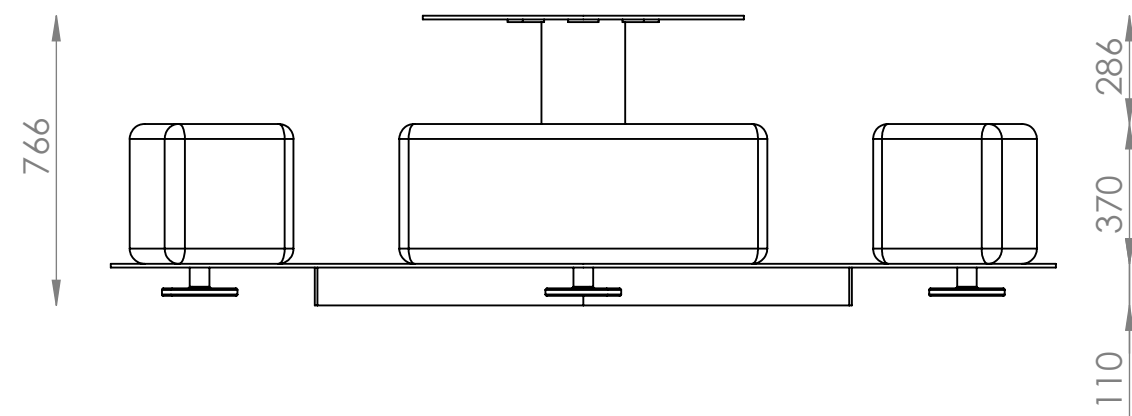
Escala 1/5

Outubro de 2018

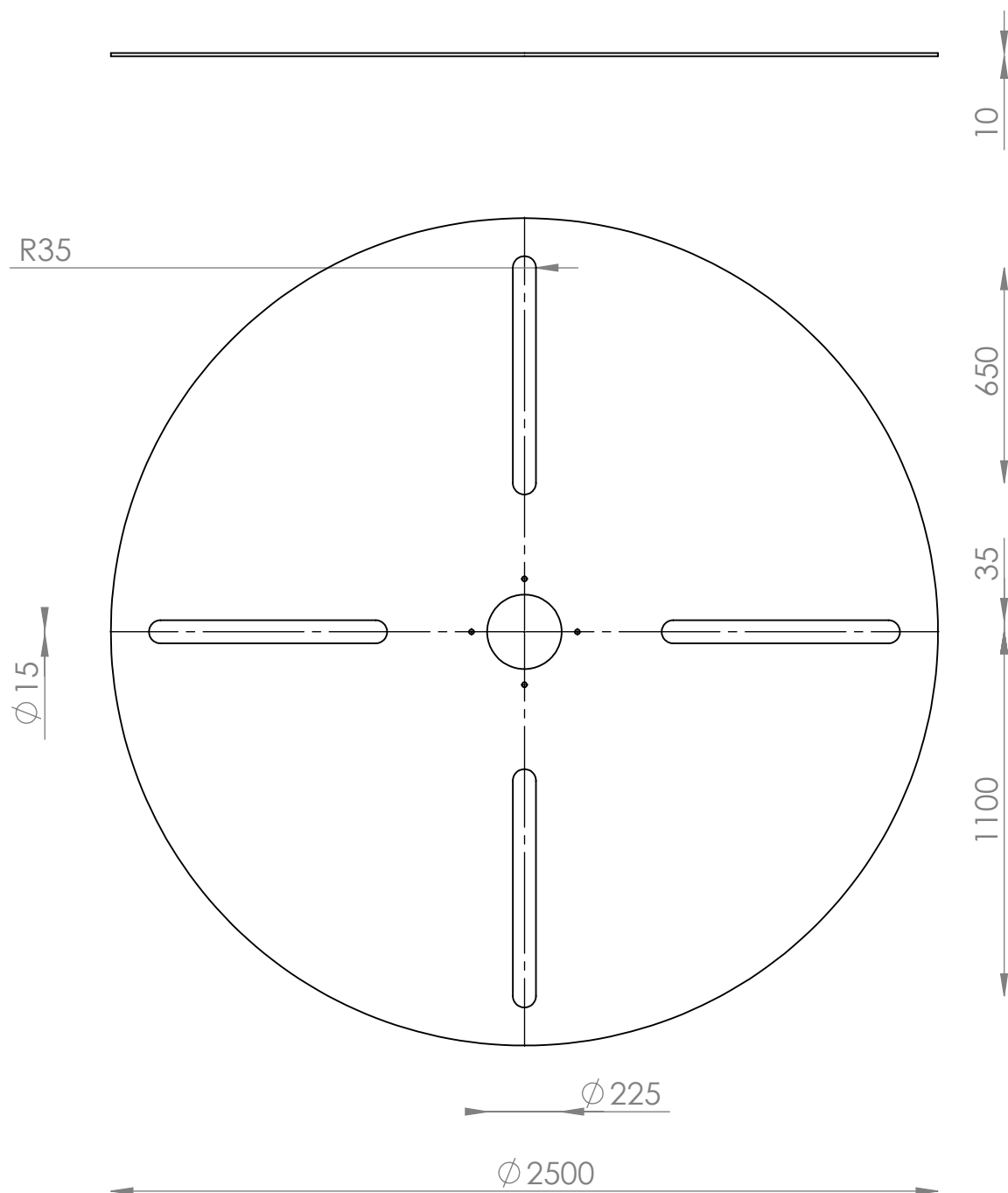


1	Base Relva	1
2	Cavilha 12 mm X 4 mm	20
3	Perna Relva	2
4	Pés Relva	4
5	Banco 1 Relva	2
6	Banco 2 Relva	1
7	Banco 3 Relva	1
8	Banco 4 Relva	1

Universidade de Aveiro		
Mestrado em Engenharia e Design de Produto		
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis		
Nome:Tiago Alves Nº83376		
Planície - Explode Relva	Escala 1/20	Outubro de 2018



Universidade de Aveiro		
Mestrado em Engenharia e Design de Produto		
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis		
Nome:Tiago Alves Nº83376		
Planície - Flor	Escala 1/20	Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

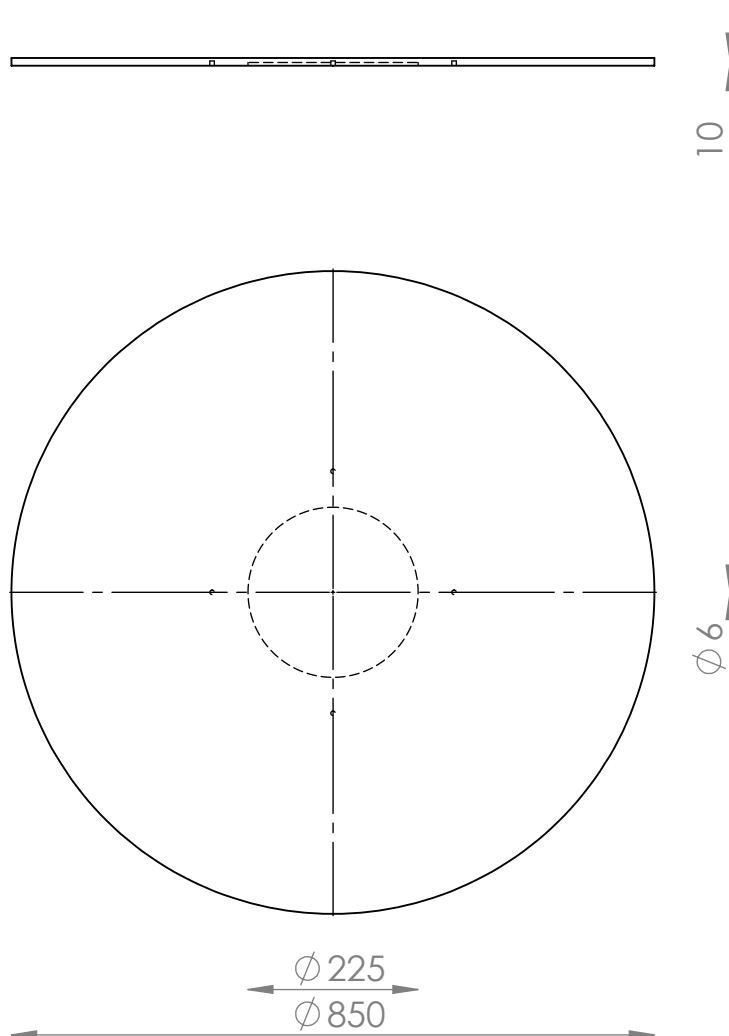
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Planície - Tampo Flor

Escala 1/20

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

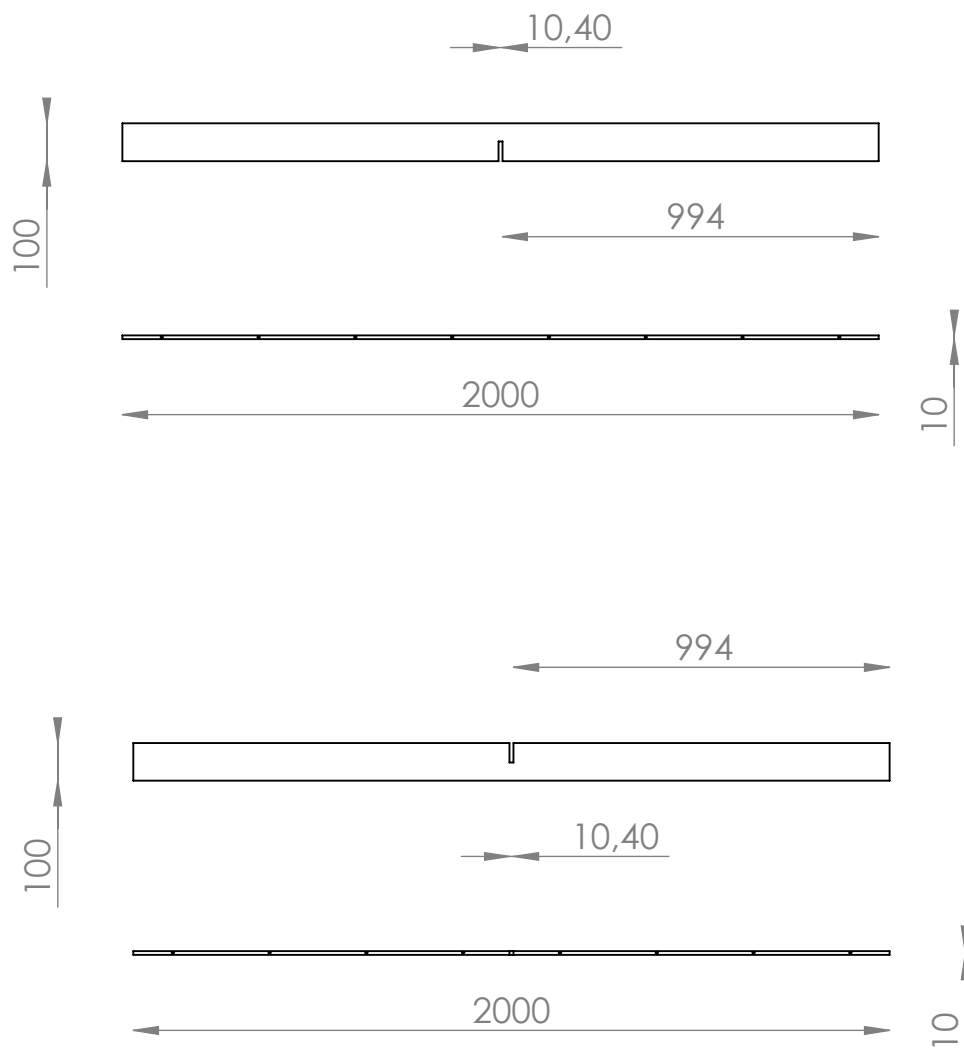
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Planície - Mesa Flor

Escala 1/10

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

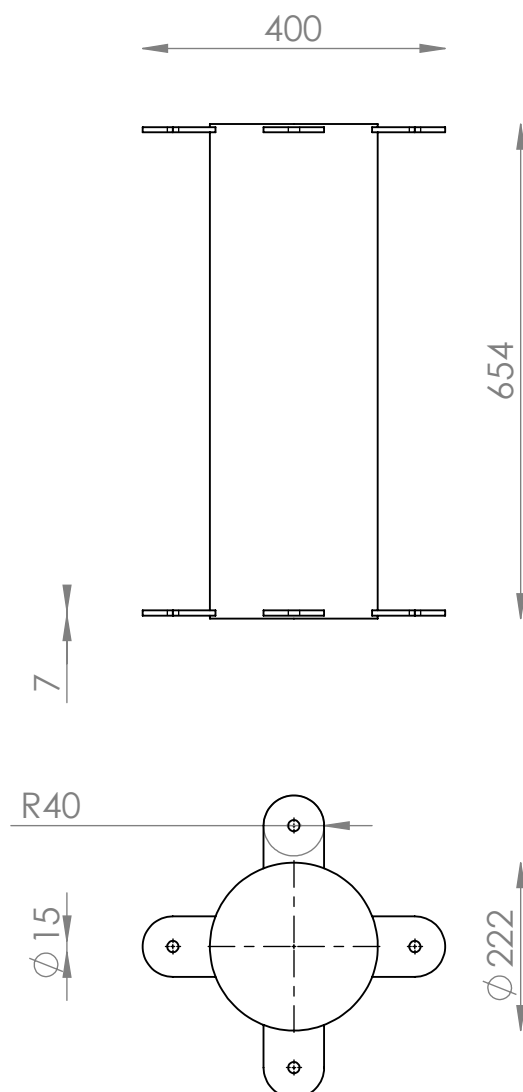
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Planície - Perna 1 e 2 Flor

Escala 1/20

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

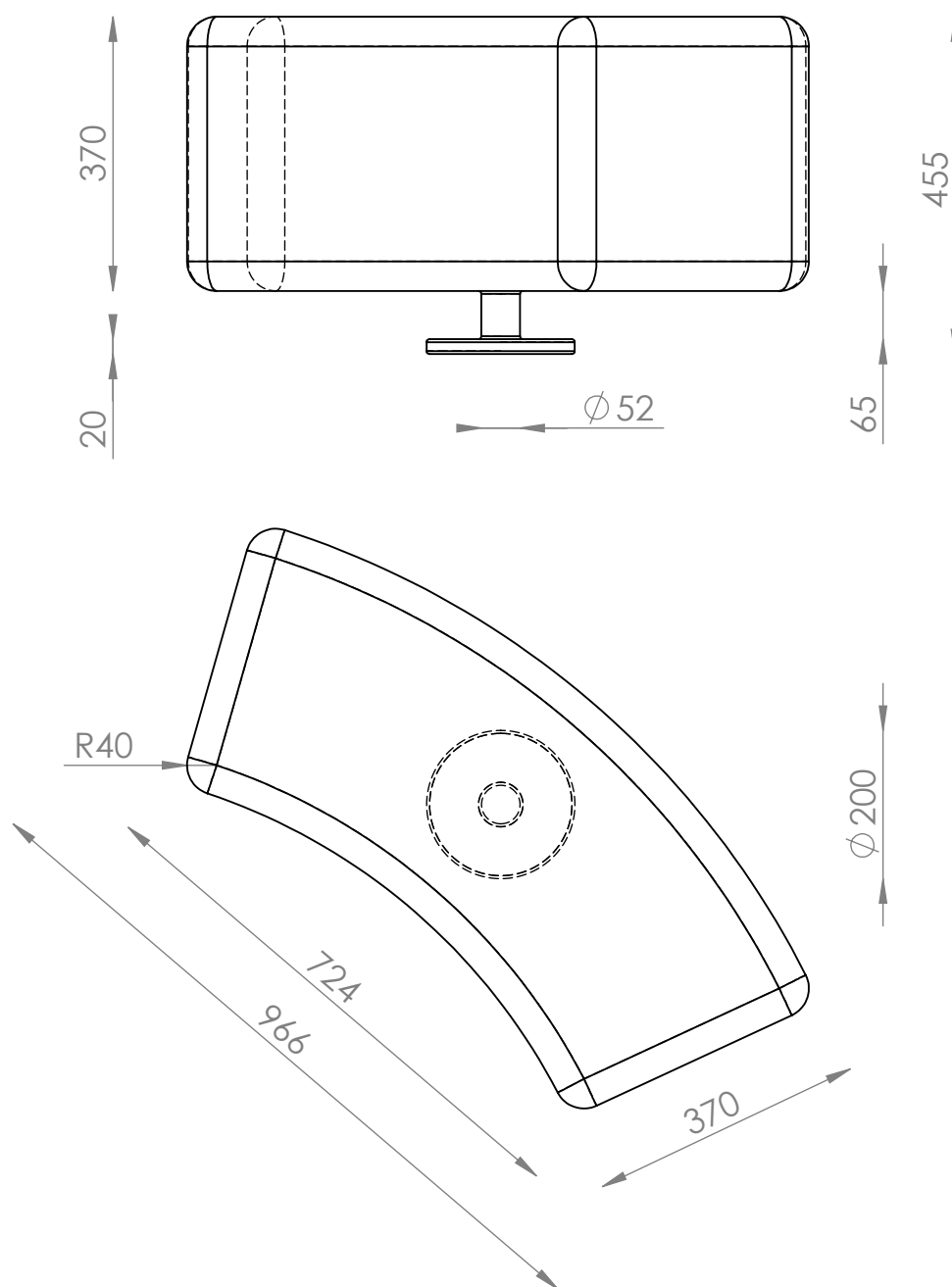
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Planície - Perna Mesa Flor

Escala 1/10

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

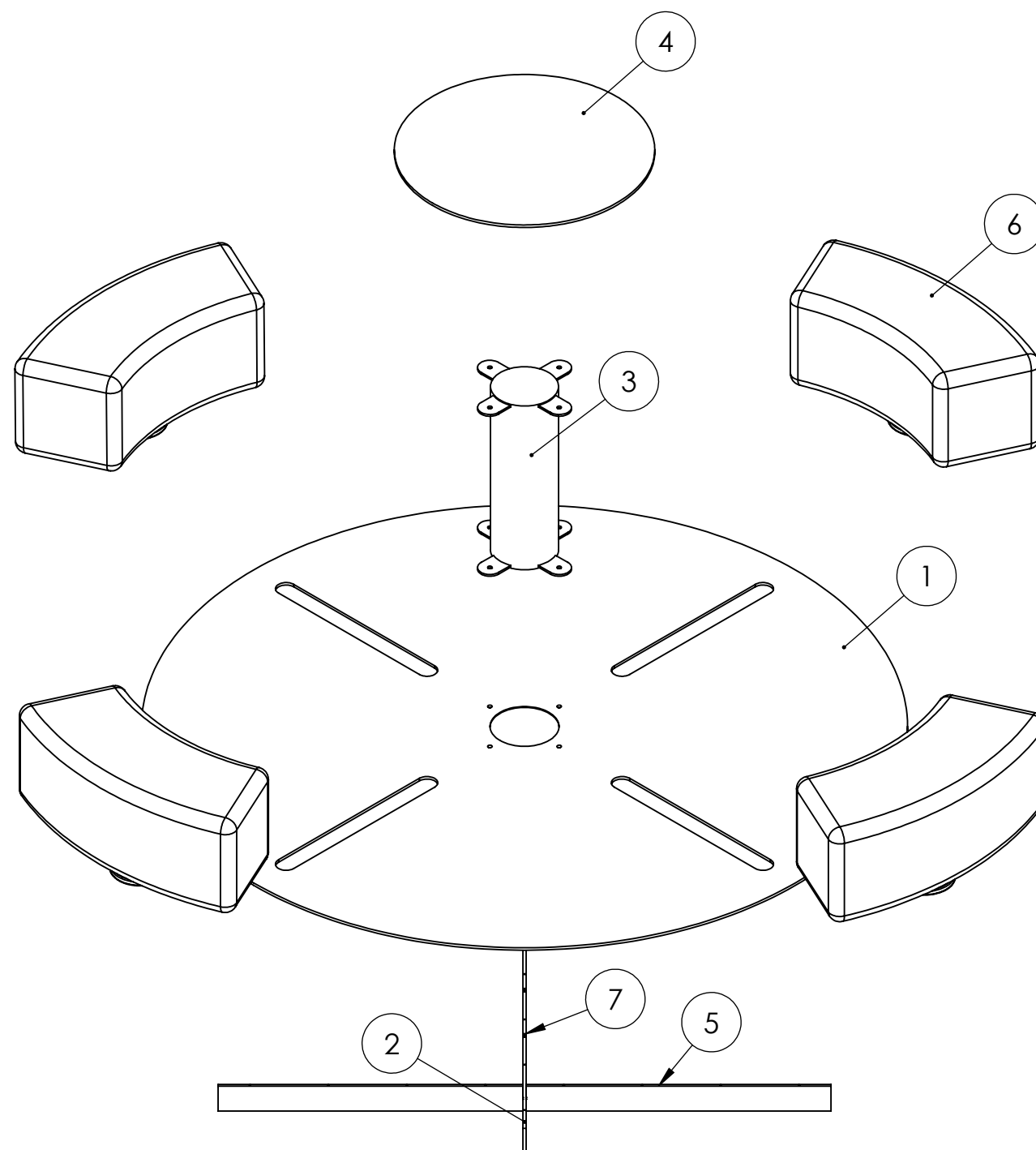
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Planície - Banco Flor

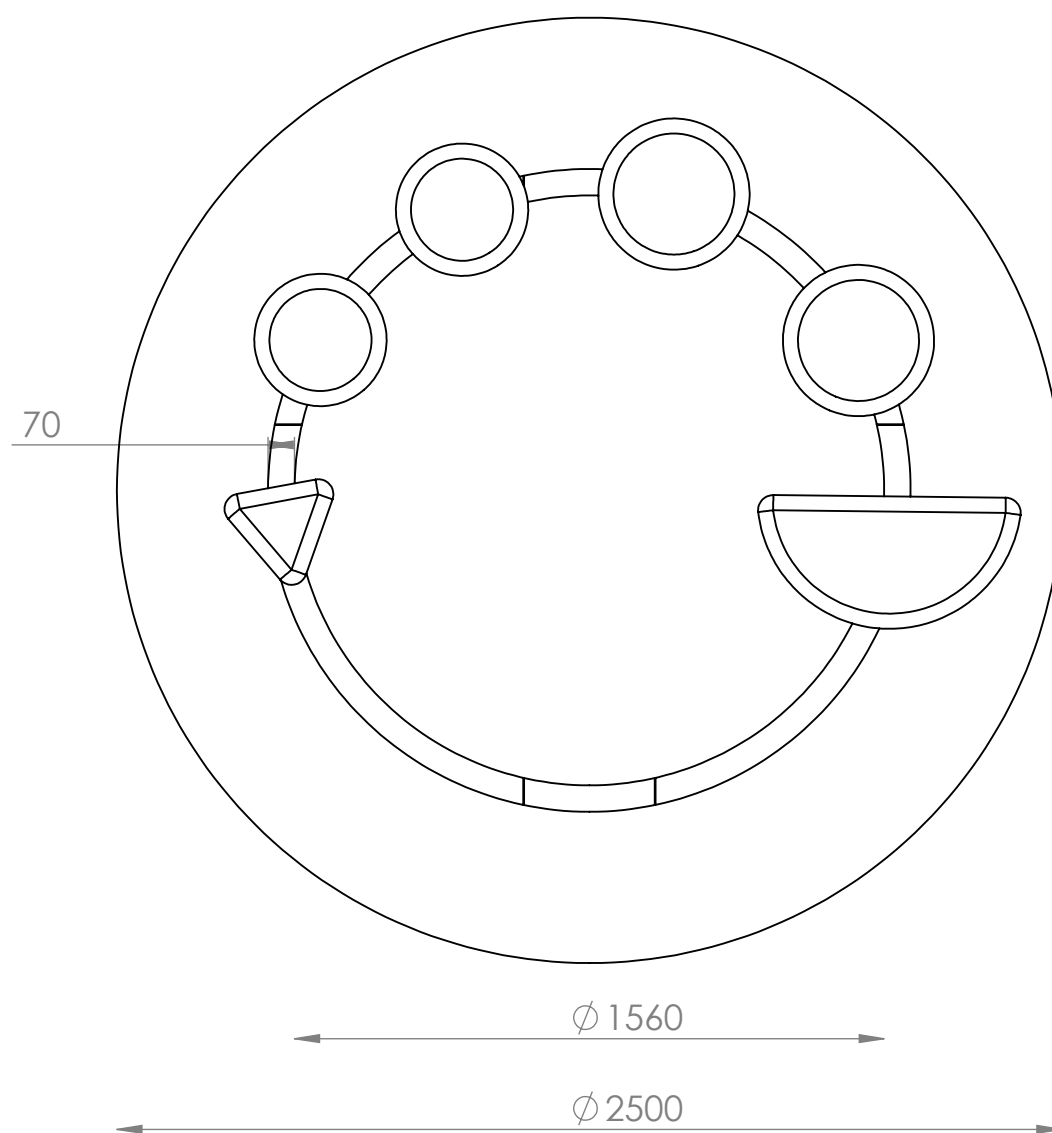
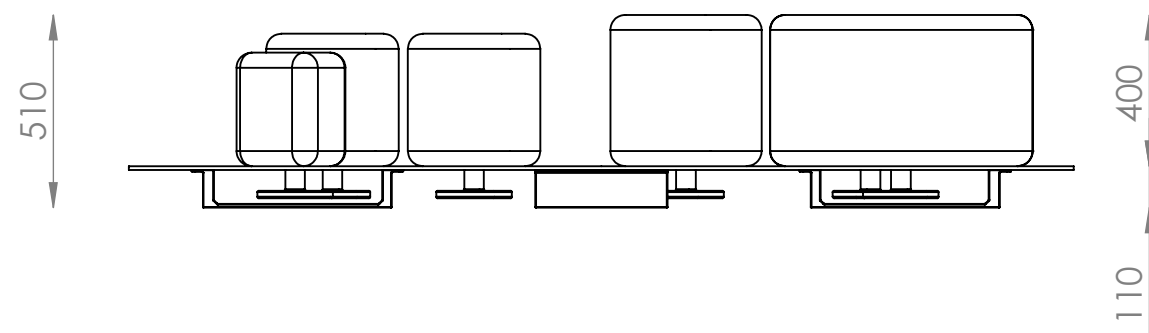
Escala 1/10

Outubro de 2018



1	Base Flor	1
2	Perna 1 Flor	1
3	Perna da mesa Flor	1
4	Tampo da mesa Flor	1
5	Perna 2 Flor	1
6	Banco Flor	4
7	Cavilha de 12 mm X 4 mm	16

Universidade de Aveiro		
Mestrado em Engenharia e Design de Produto		
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis		
Nome:Tiago Alves Nº83376		
Planície - Explode Flor	Escala 1/20	Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

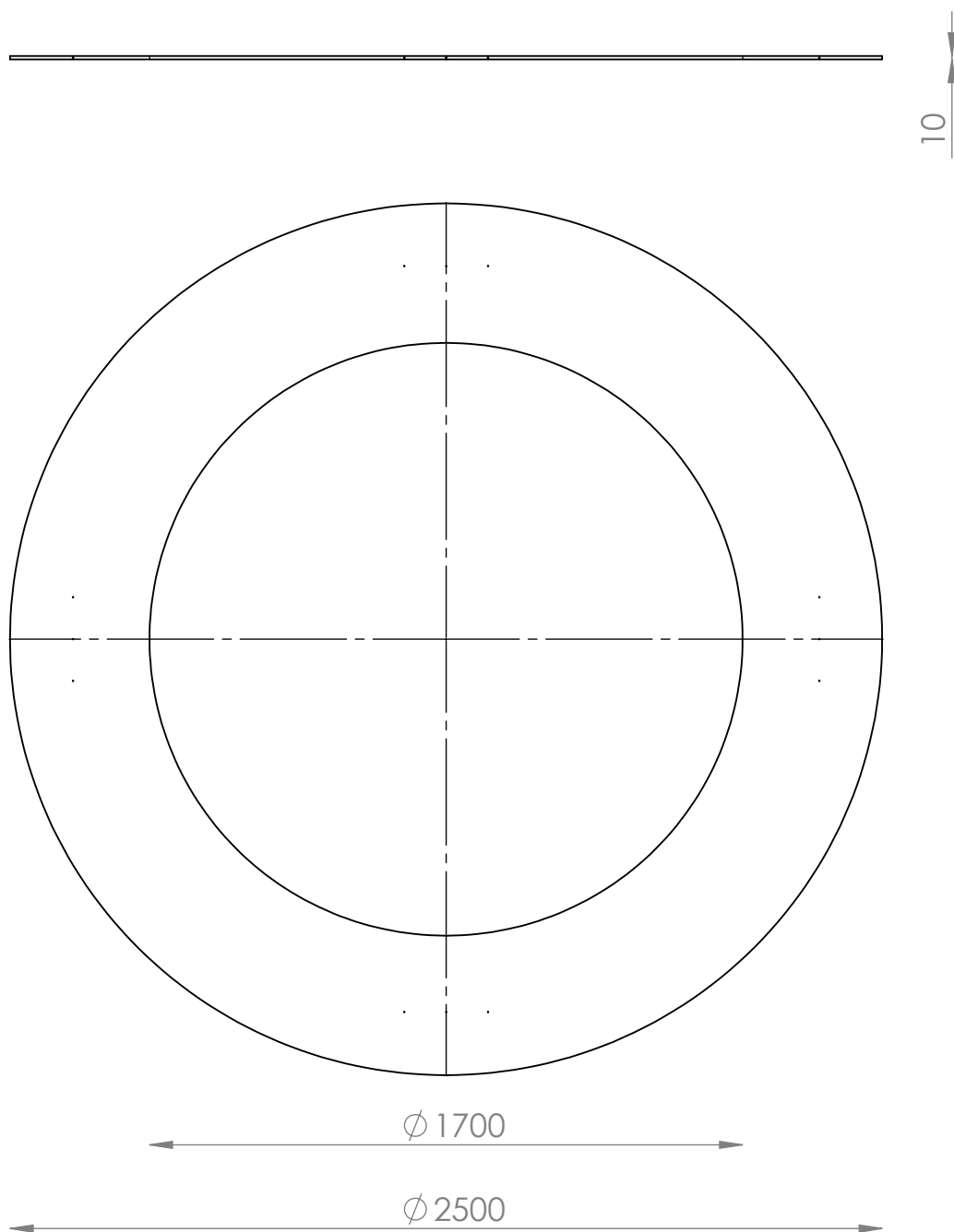
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Planície - Lagarta

Escala 1/20

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

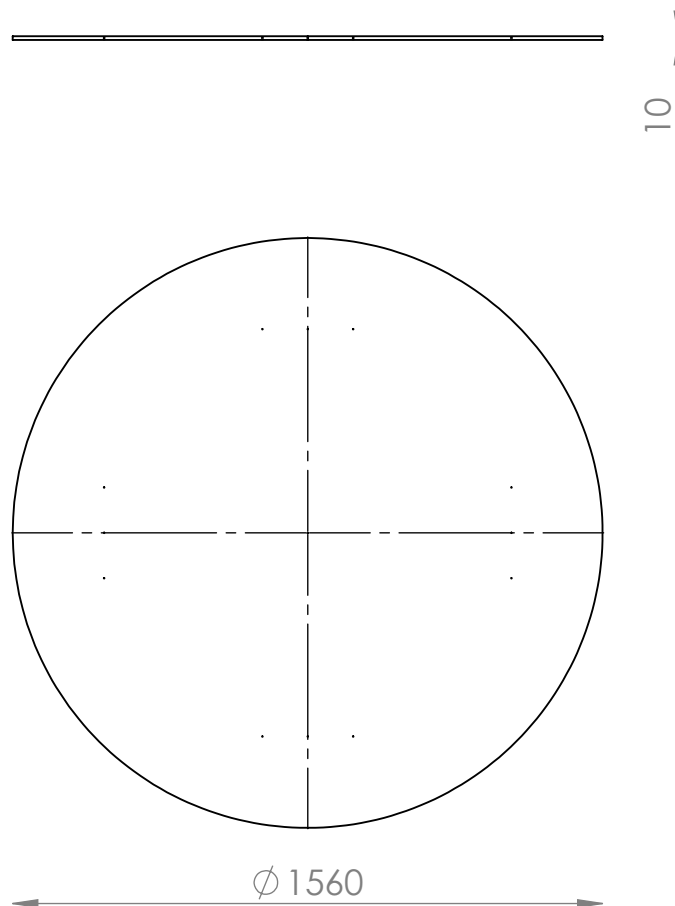
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Planície - Tampo 1 Lagarta

Escala 1/20

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

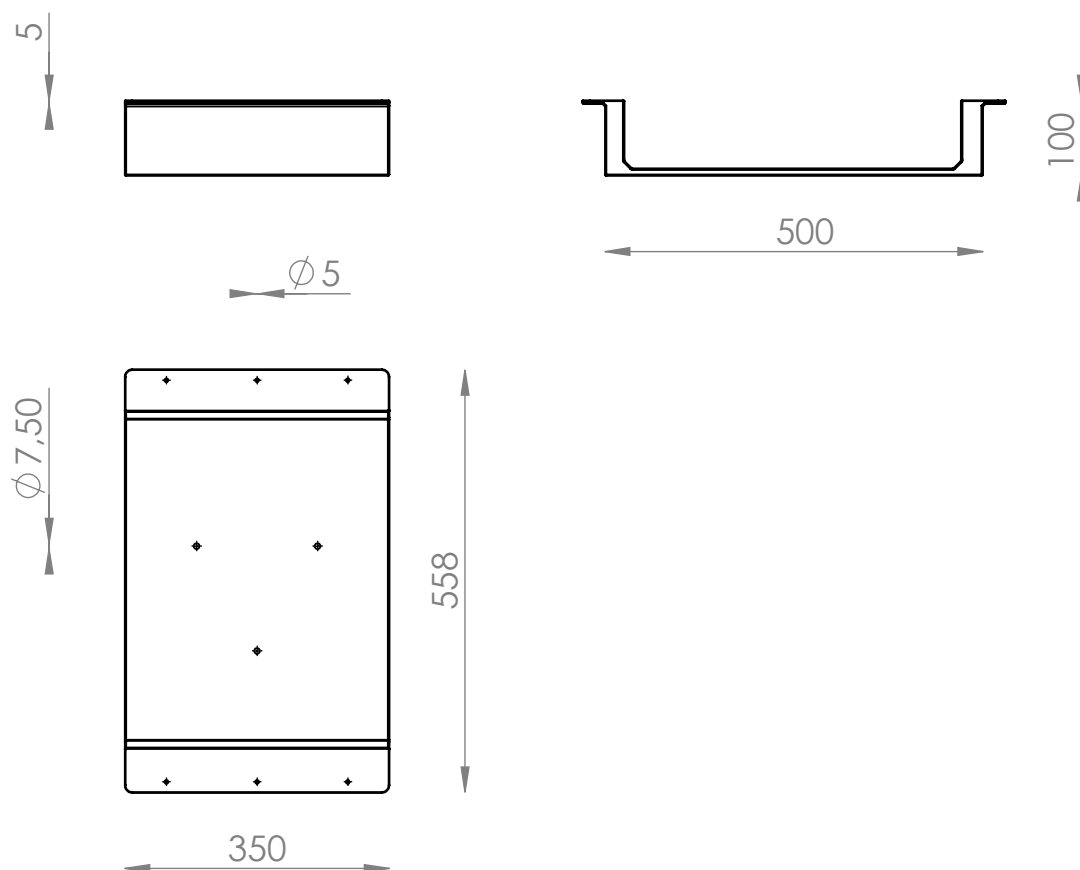
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Planície - Tampo 2 Lagarta

Escala 1/20

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

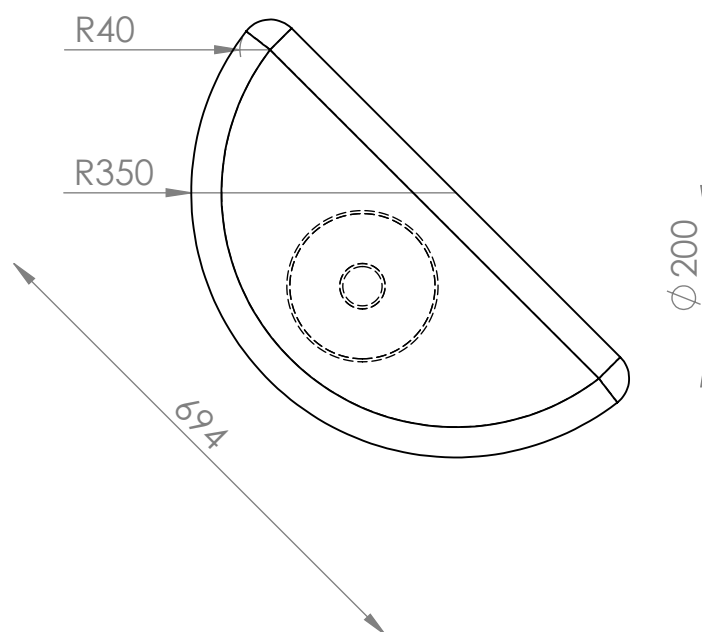
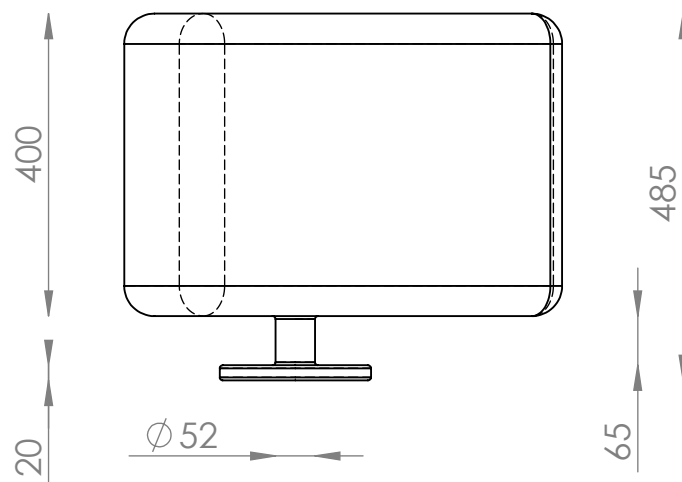
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Planície - Perna Lagarta

Escala 1/10

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

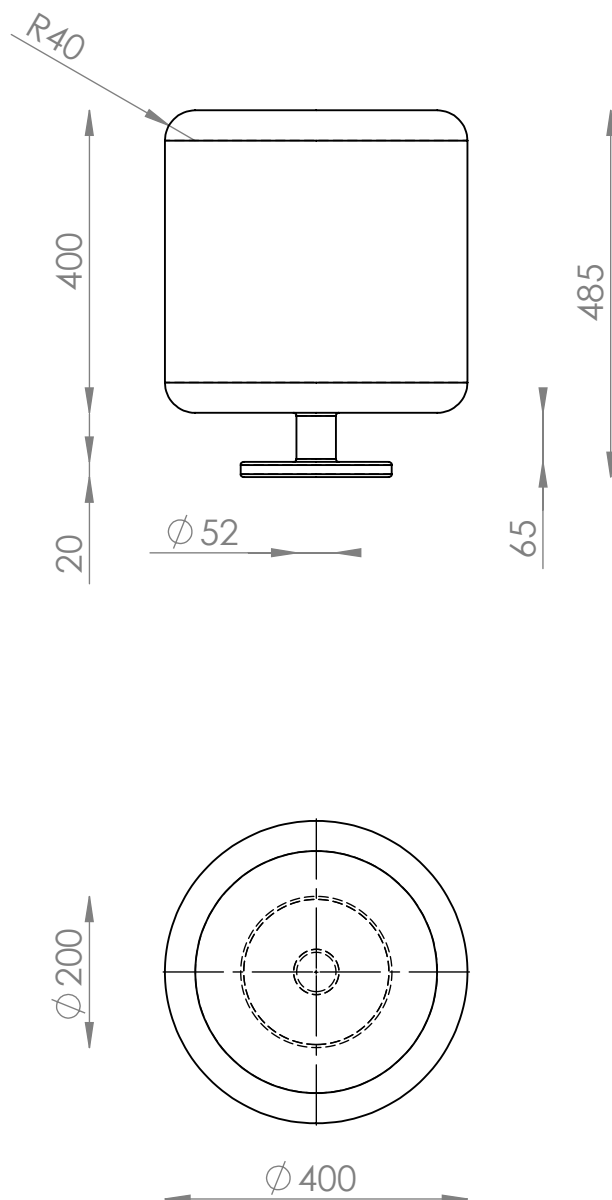
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Planície - Banco 1Lagarta

Escala 1/10

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

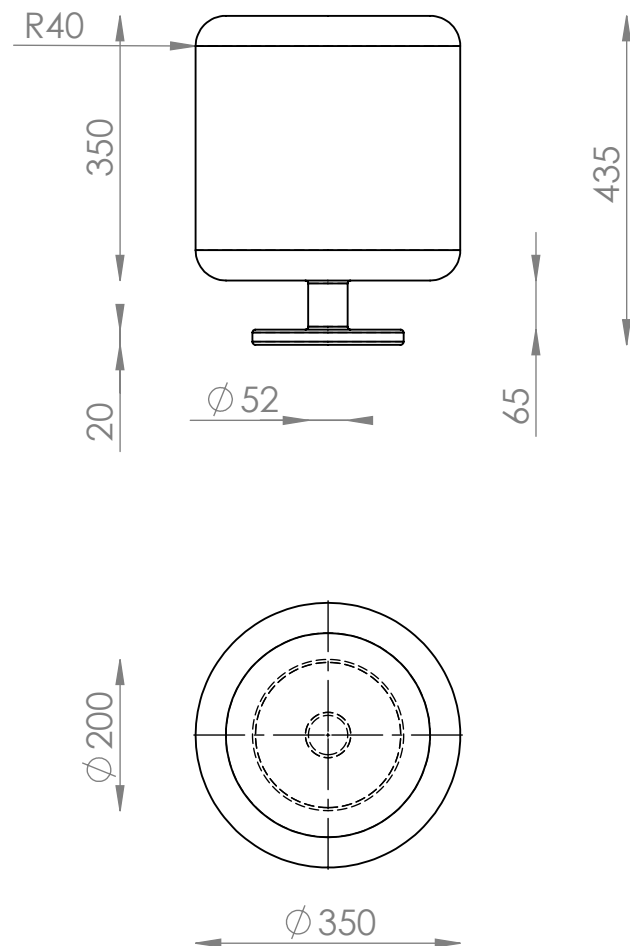
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves N°83376

Planície - Banco 2 Lagarta

Escala 1/10

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

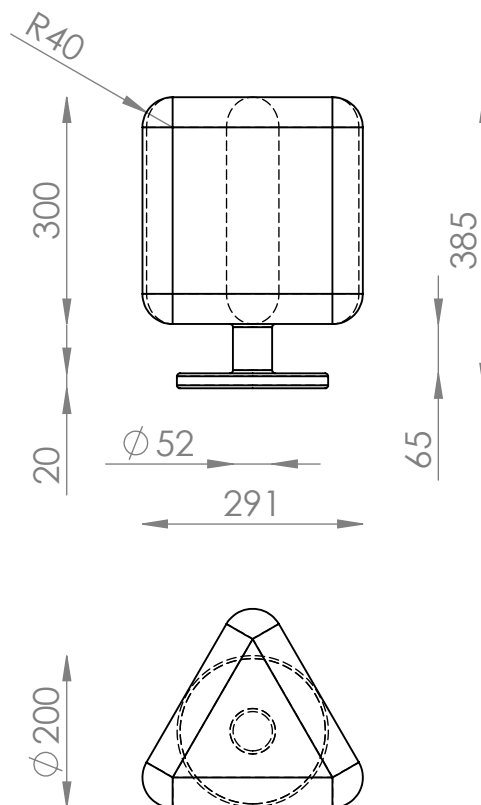
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Planície - Banco 3 Lagarta

Escala 1/10

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

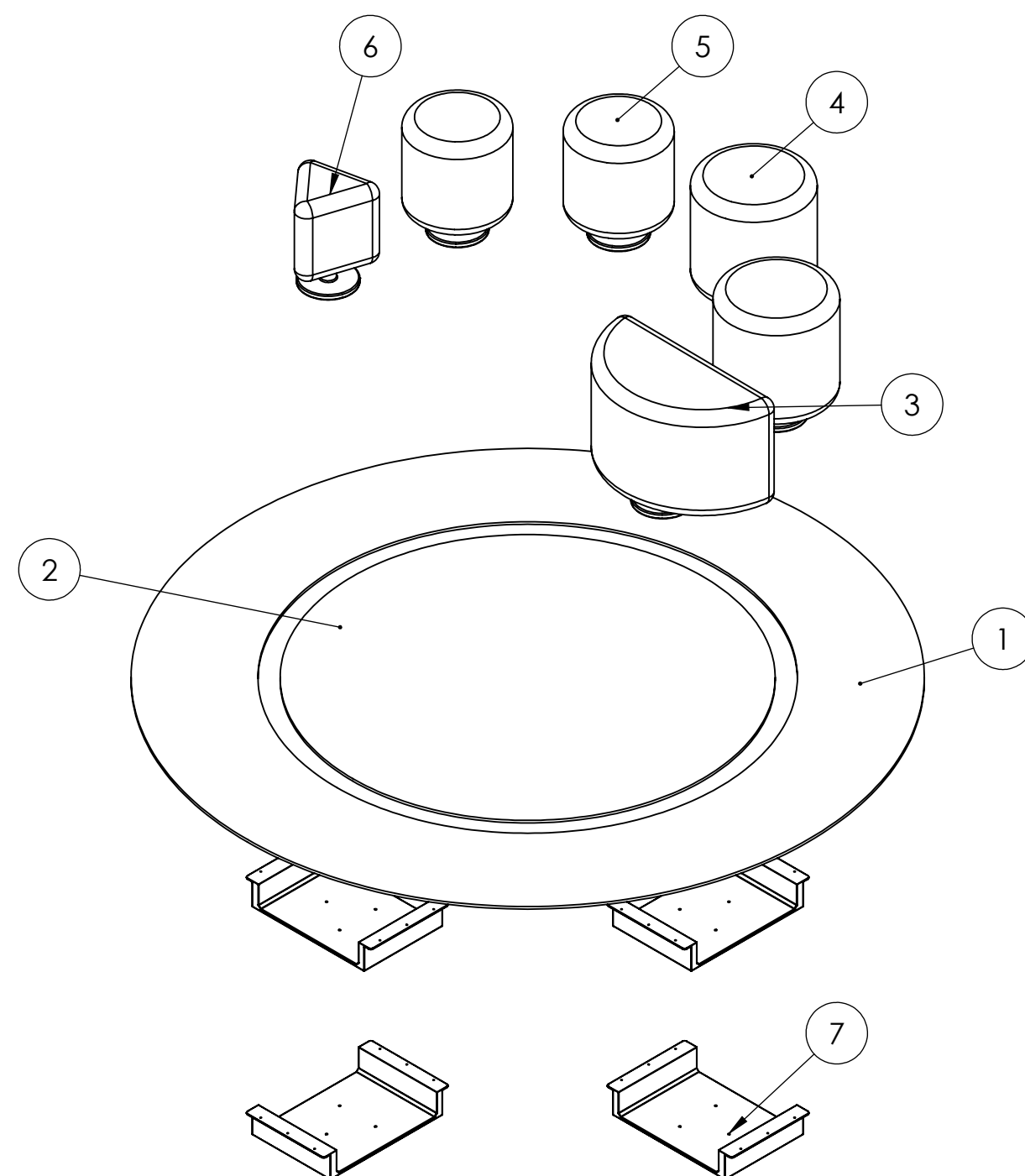
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Planície - Banco 4 Lagarta

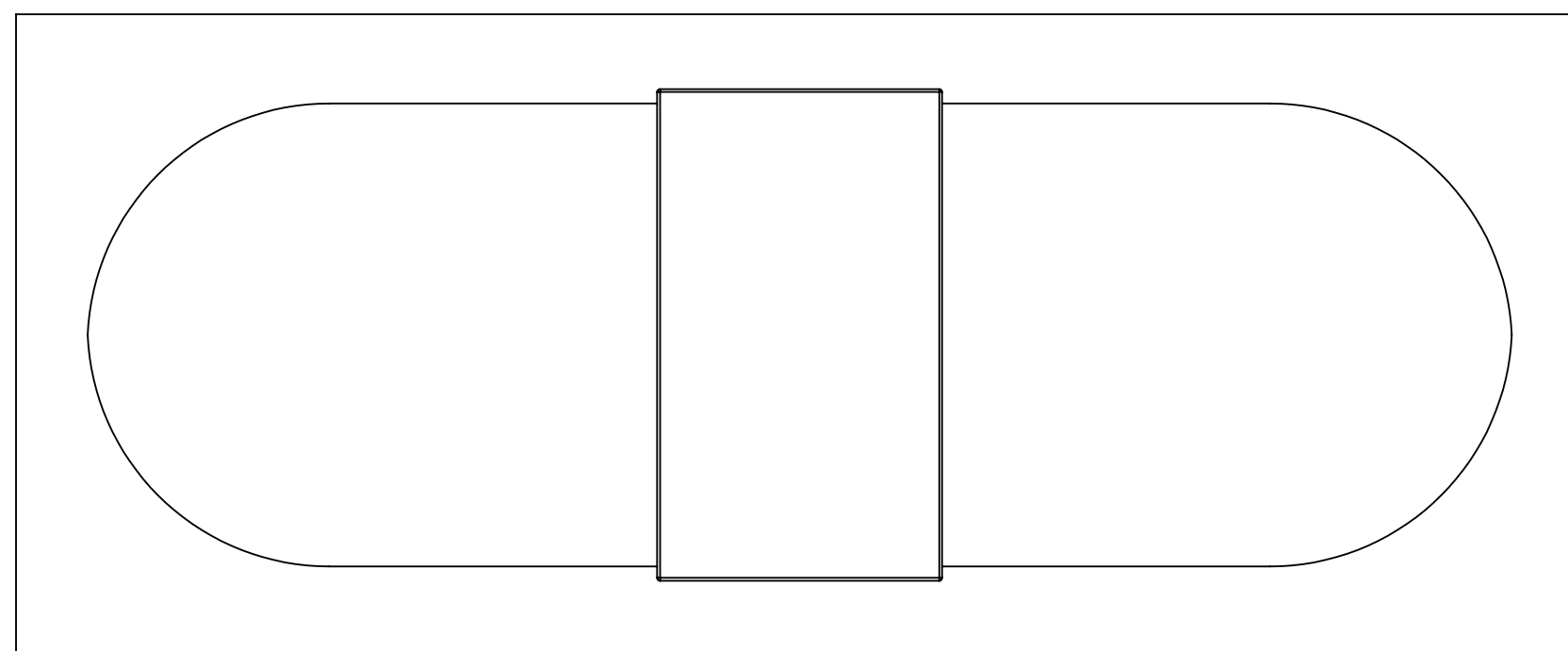
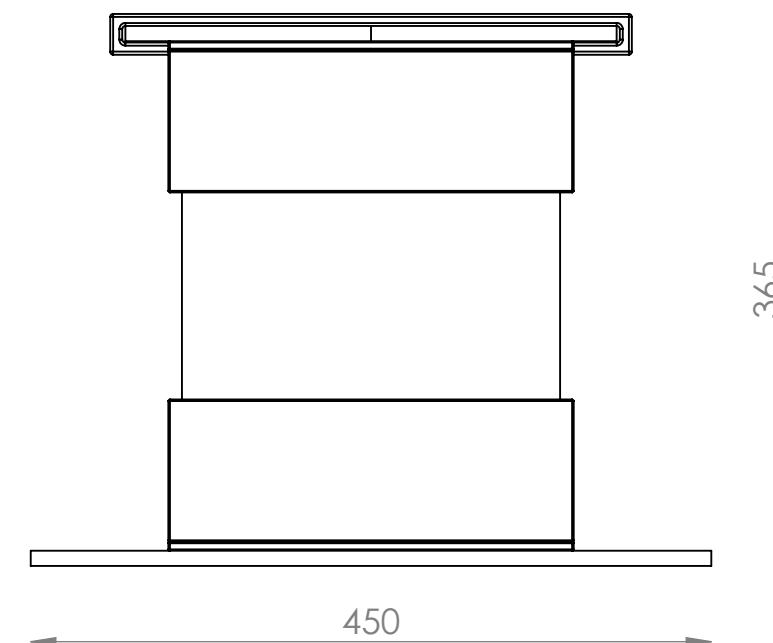
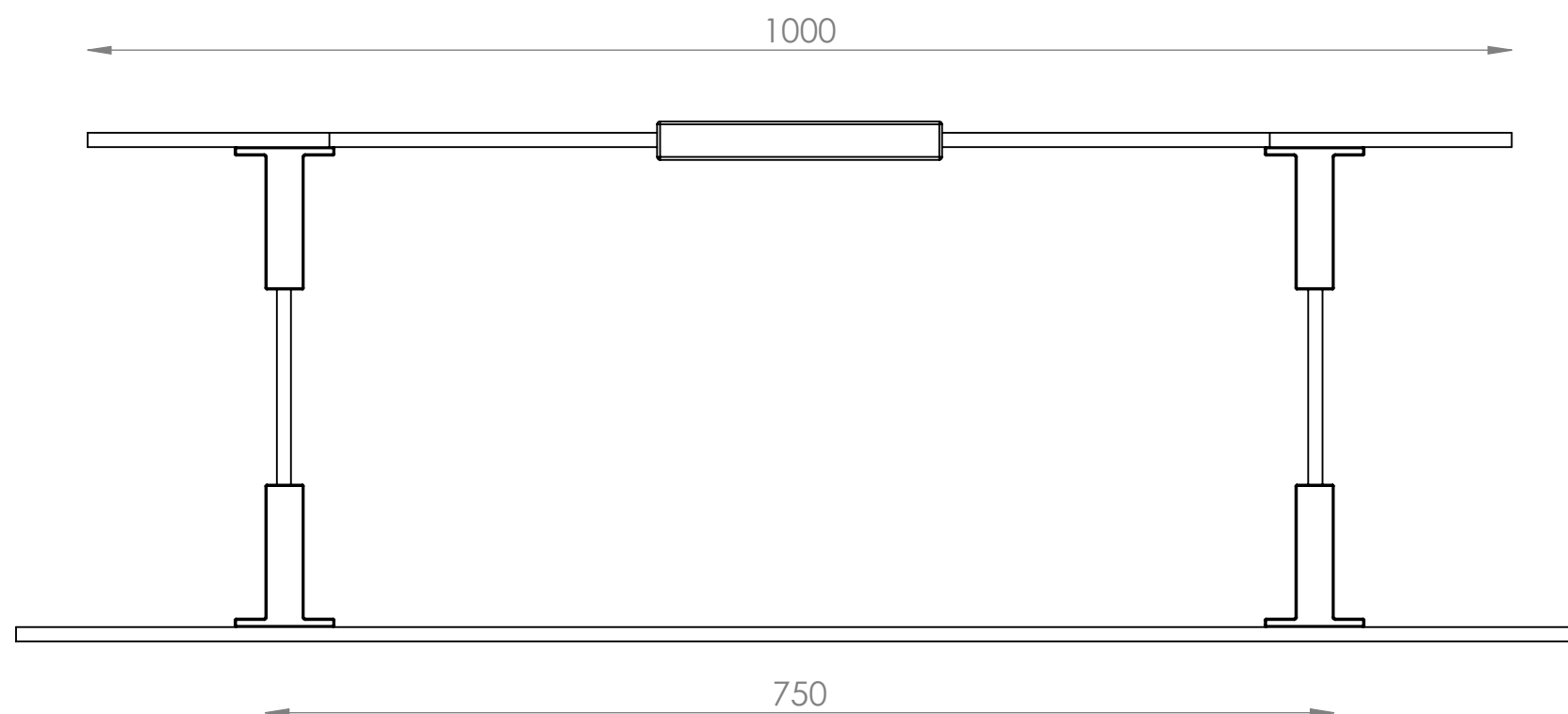
Escala 1/10

Outubro de 2018

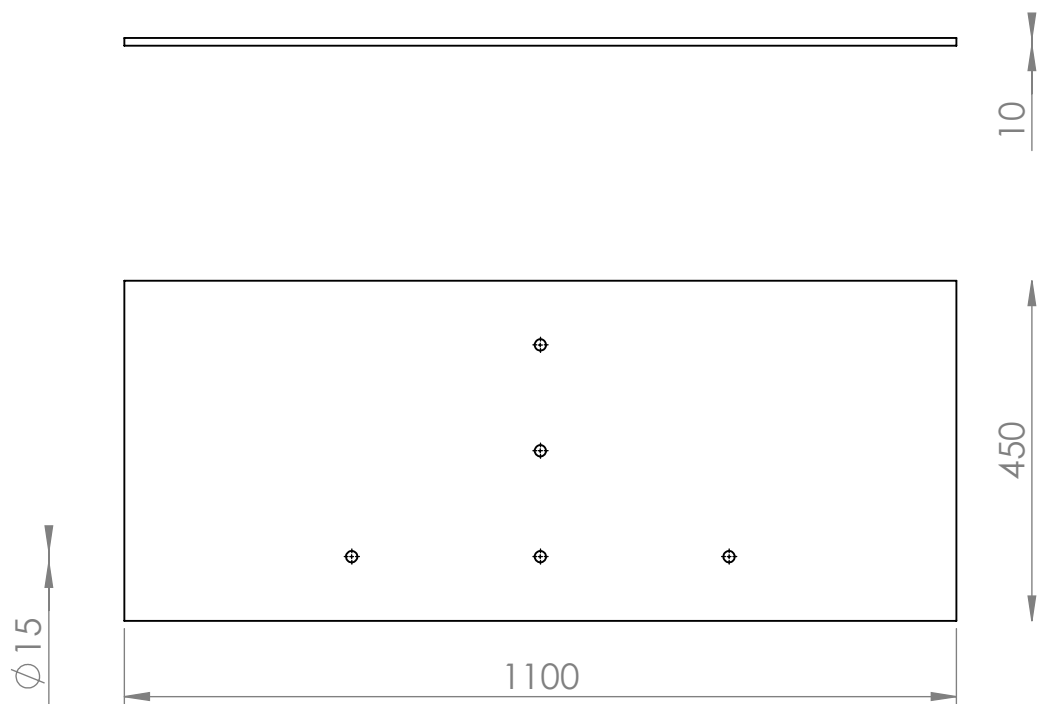


1	Base 1 Lagarta	1
2	Base 2 Lagarta	1
3	Banco 1 Lagarta	1
4	Banco 2 Lagarta	2
5	Banco 3 Lagarta	2
6	Banco 4 Lagarta	1
7	Perna Lagarta	4

Universidade de Aveiro		
Mestrado em Engenharia e Design de Produto		
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis		
Nome:Tiago Alves Nº83376		
Planície - Explode Lagarta	Escala 1/20	Outubro de 2018



Universidade de Aveiro		
Mestrado em Engenharia e Design de Produto		
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis		
Nome:Tiago Alves Nº83376		
Lógica - Puzzel	Escala 1/5	Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

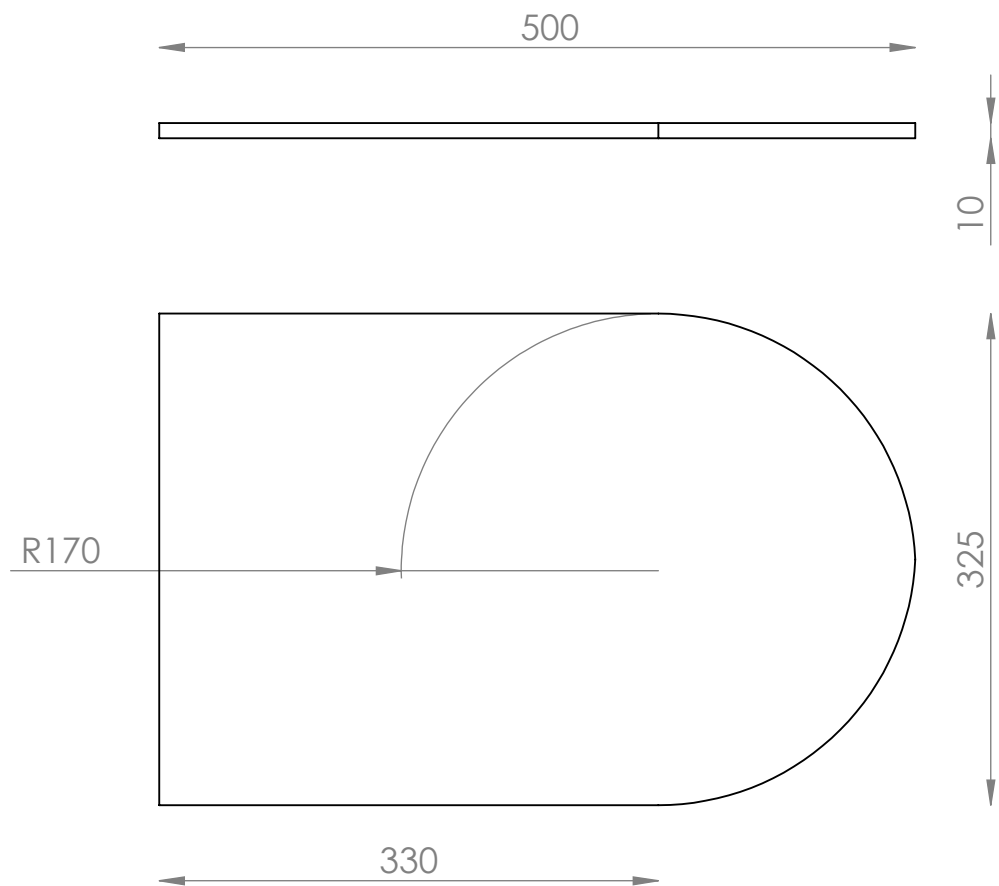
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Lógica - Base Puzzel

Escala 1/10

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

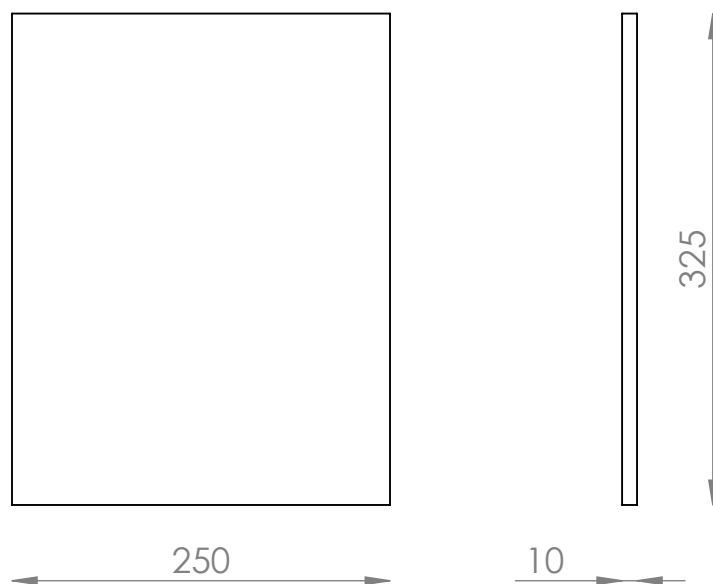
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Lógica - Assento Puzzel

Escala 1/5

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

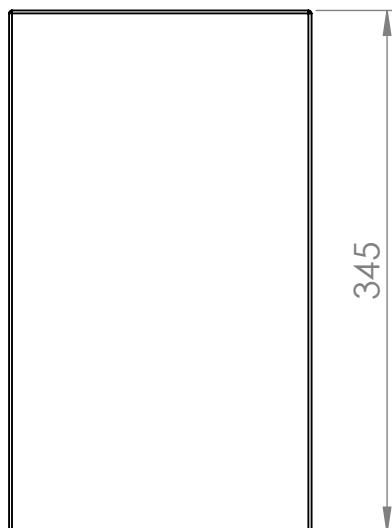
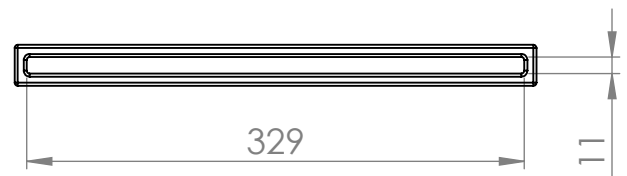
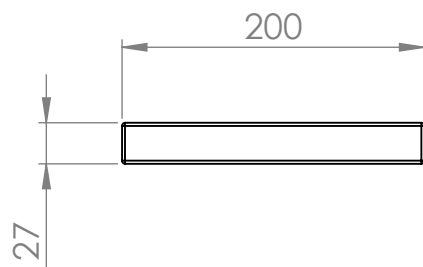
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Lógica - Perna Puzzel

Escala 1/5

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

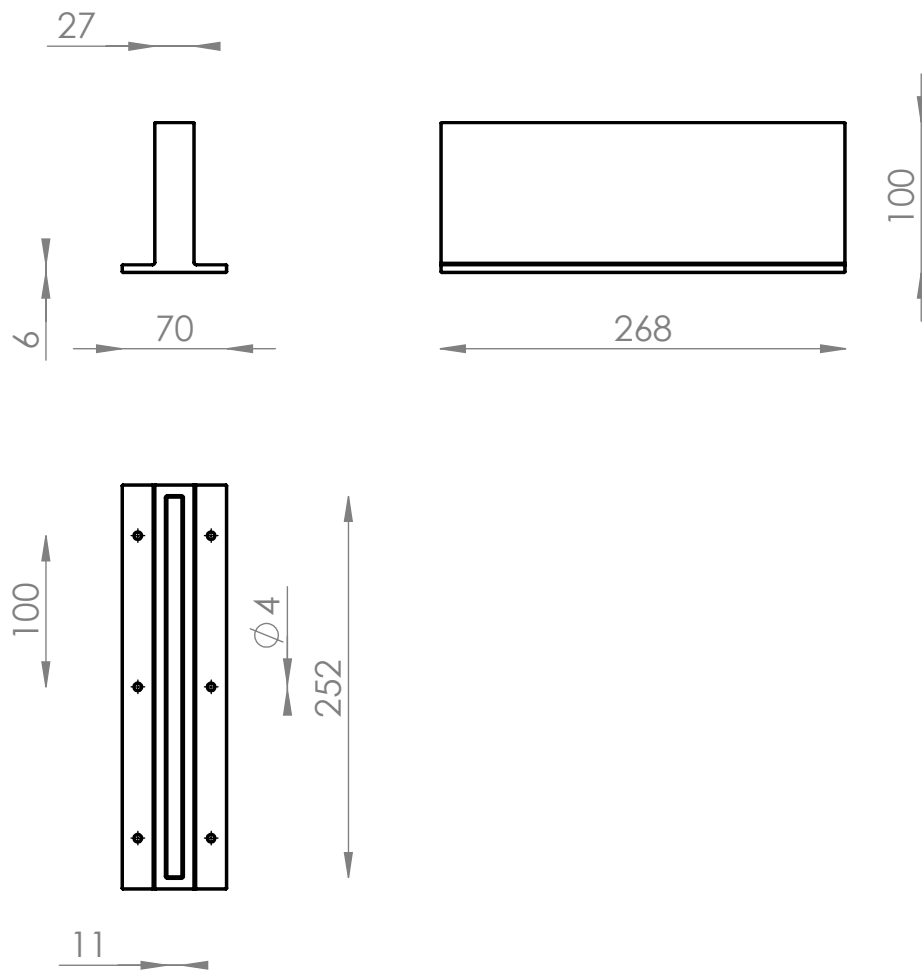
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Lógica - Encaixe meio Puzzel

Escala 1/5

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

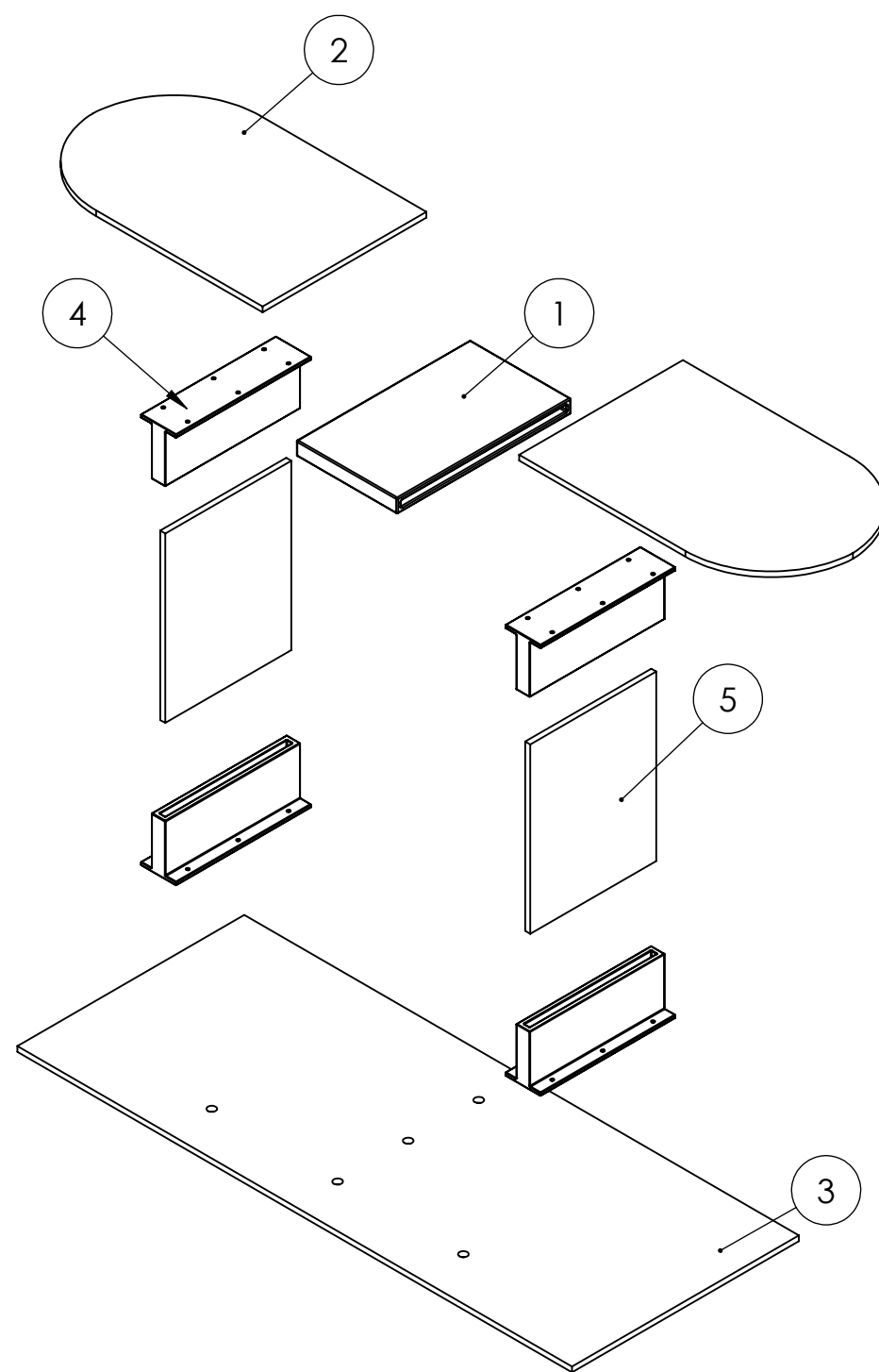
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Lógica - Encaixe perna Puzzel

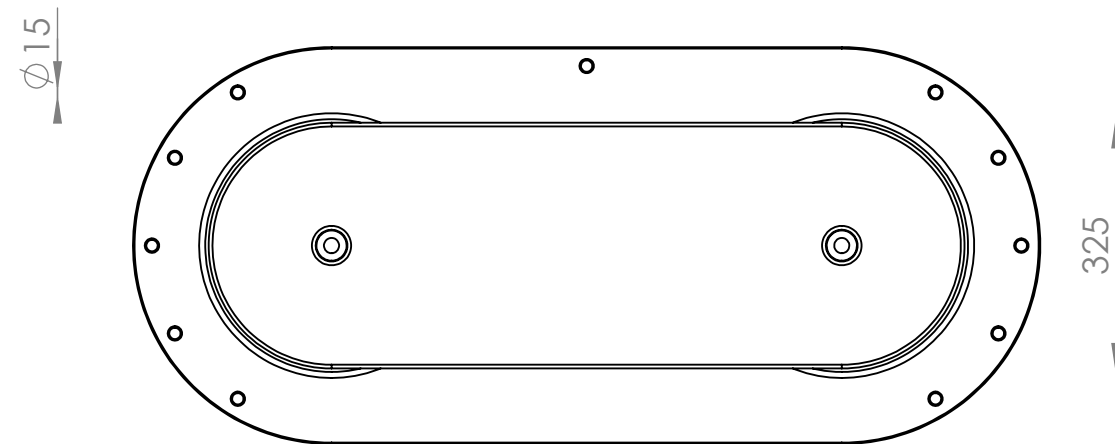
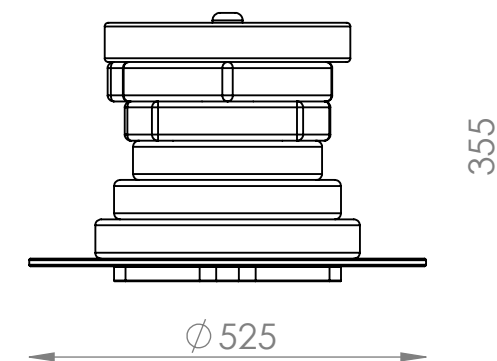
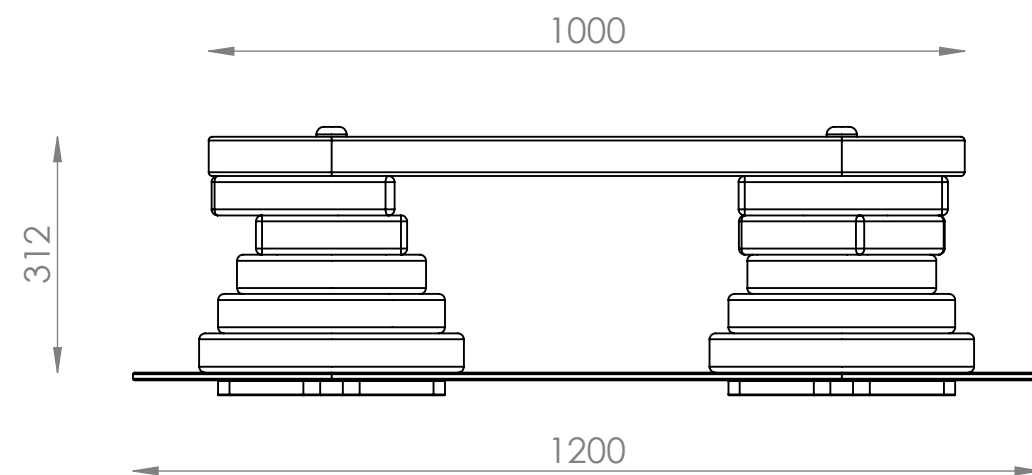
Escala 1/5

Outubro de 2018

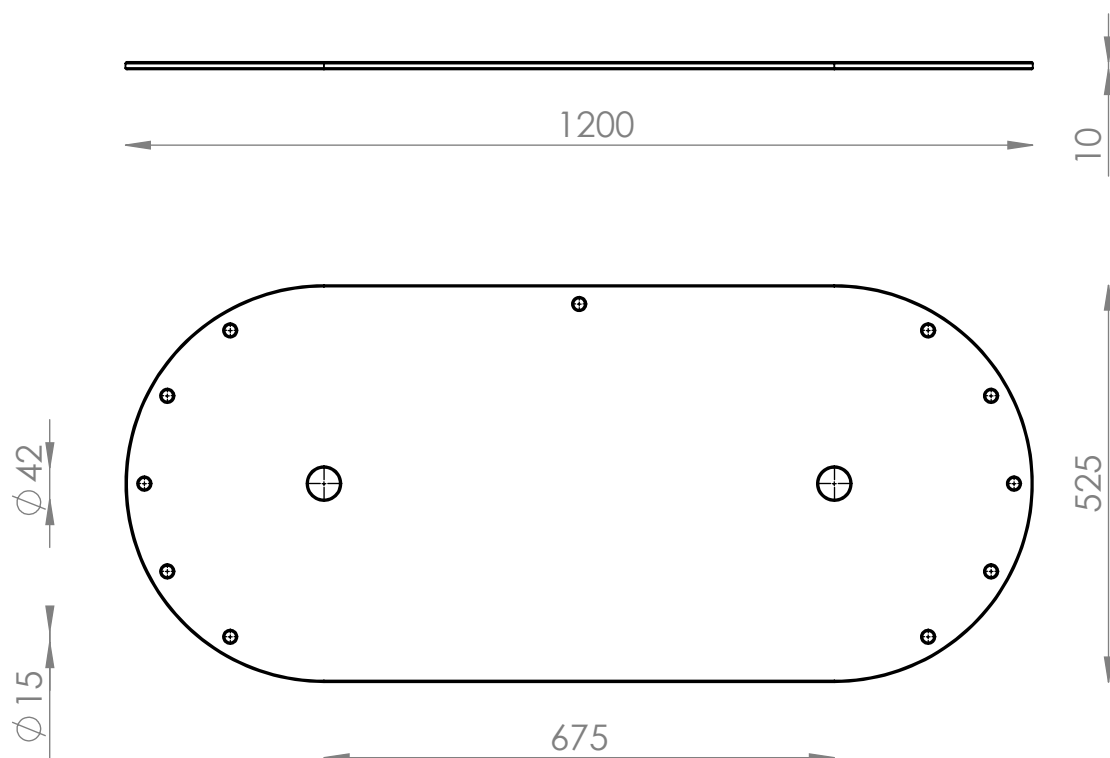


1	Encaixe do meio Puzzle	1
2	Assento Puzzle	2
3	Base Puzzle	1
4	Encaixe da perna Puzzle	4
5	Perna Puzzle	2

Universidade de Aveiro		
Mestrado em Engenharia e Design de Produto		
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis		
Nome:Tiago Alves Nº83376		
Lógica - Explode Puzzle	Escala 1/10	Outubro de 2018



Universidade de Aveiro		
Mestrado em Engenharia e Design de Produto		
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis		
Nome:Tiago Alves Nº83376		
Lógica - Quebra Cabeças	Escala 1/10	Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

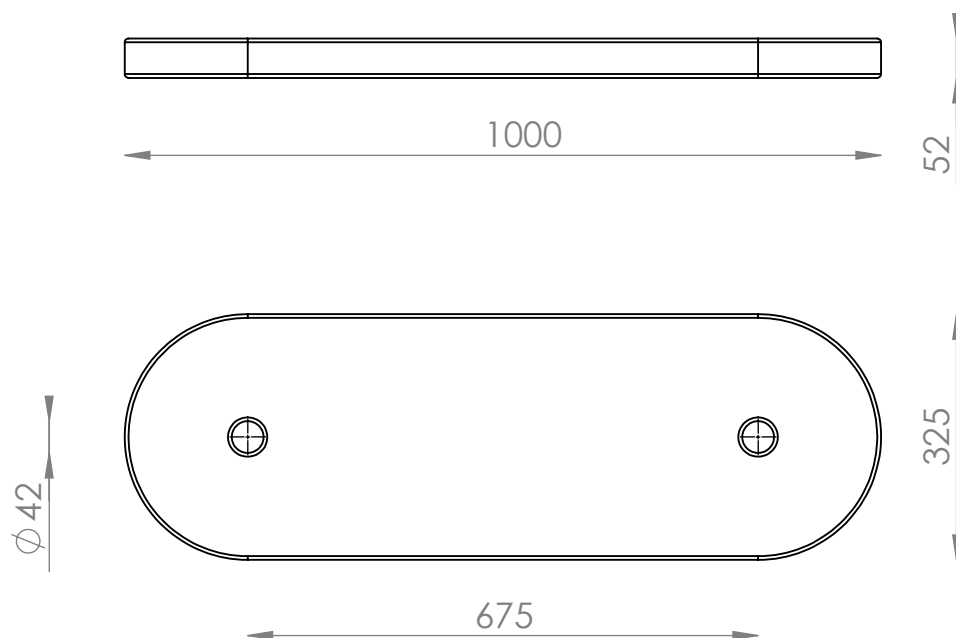
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Lógica - Base Q. Cabeças

Escala 1/10

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

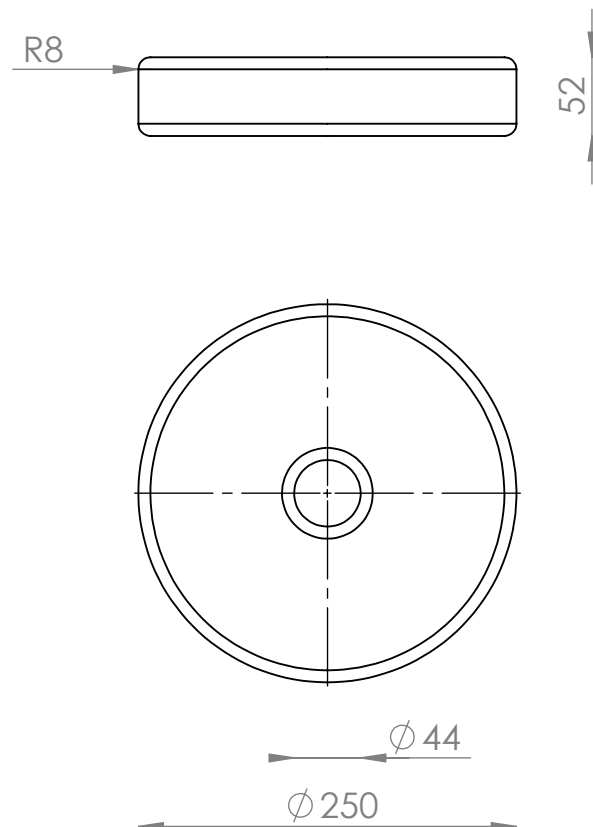
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Lógica - Assento Q. Cabeças

Escala 1/10

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

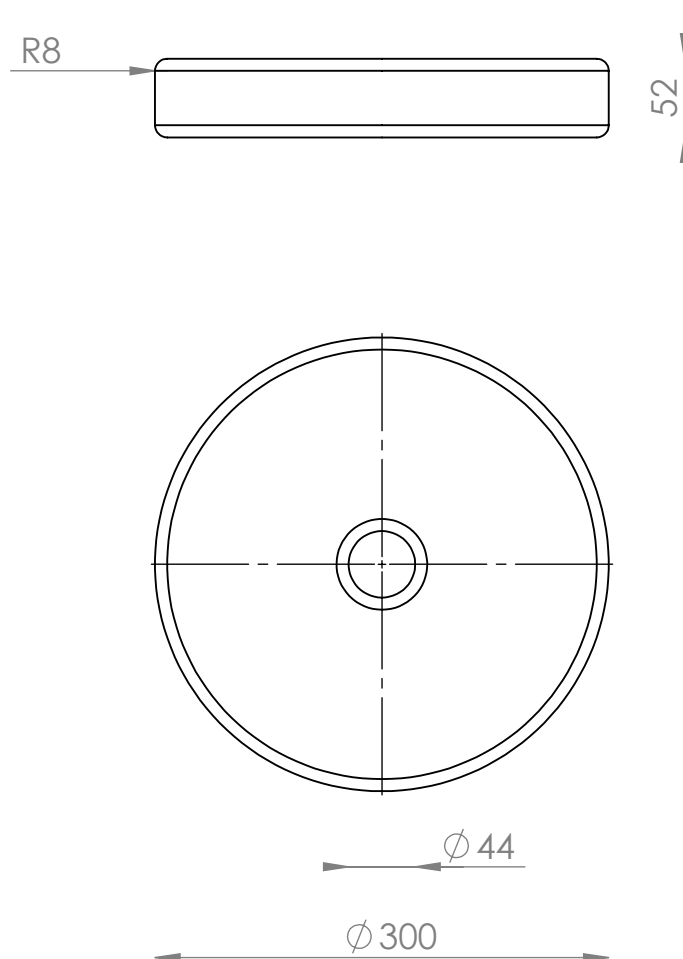
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Lógica - Círculo Q. Cabeças

Escala 1/5

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

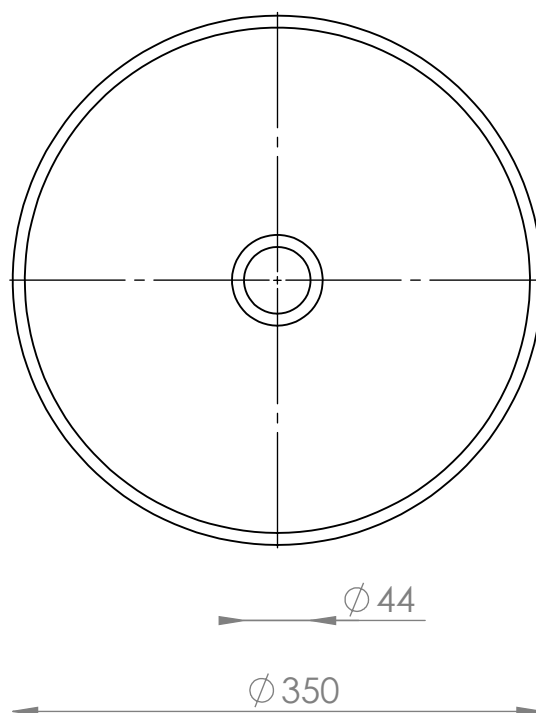
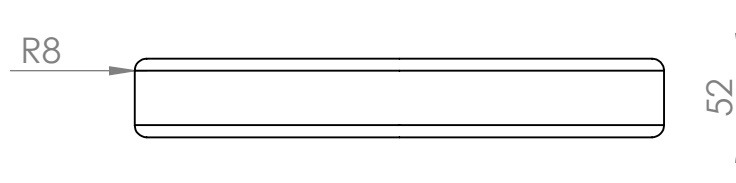
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Lógica - Círculo 2 Q. Cabeças

Escala 1/5

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

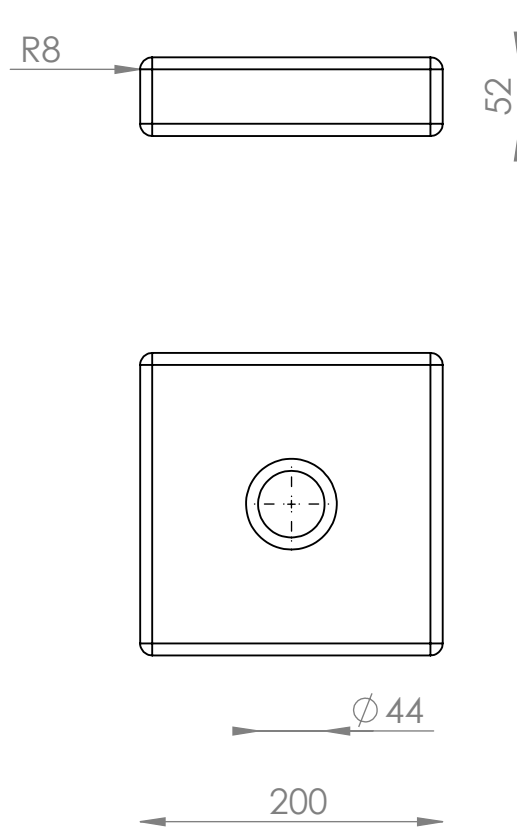
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Lógica - Círculo 3 Q. Cabeças

Escala 1/5

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

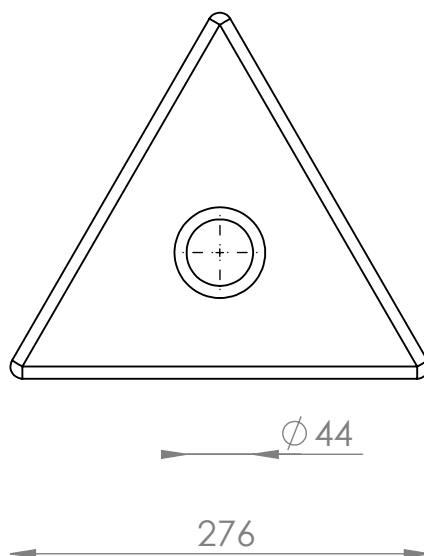
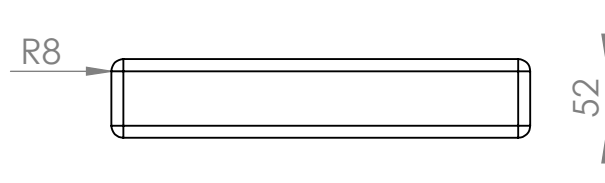
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Lógica - Quadrado Q. Cabeças

Escala 1/5

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

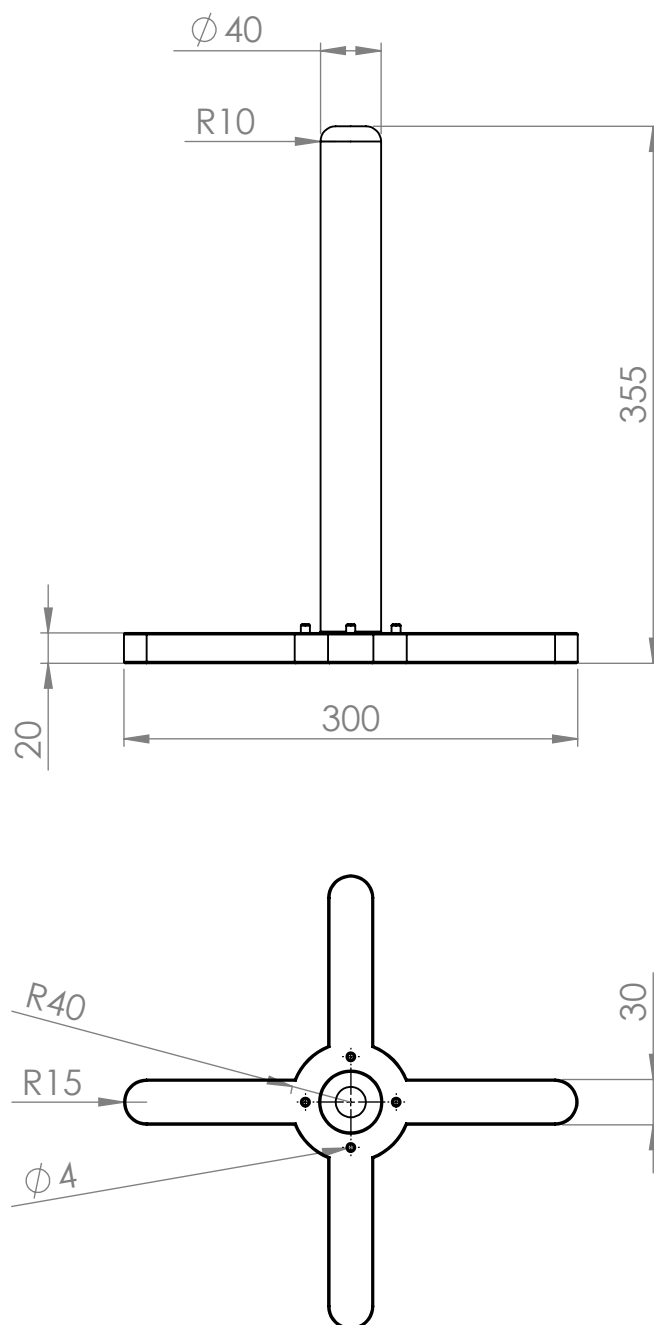
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Lógica - triângulo Q. Cabeças

Escala 1/5

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

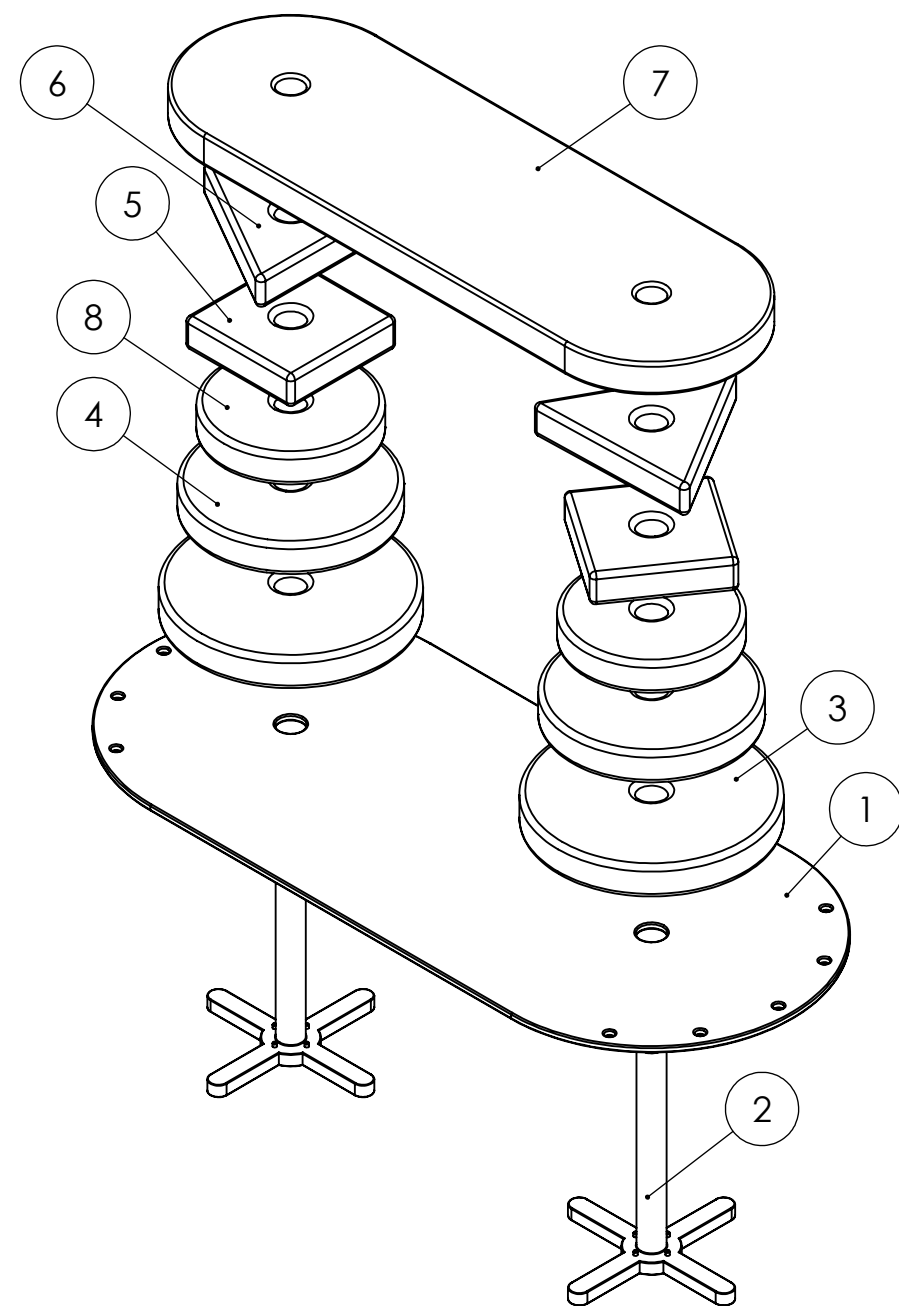
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Lógica - Perna Q. Cabeças

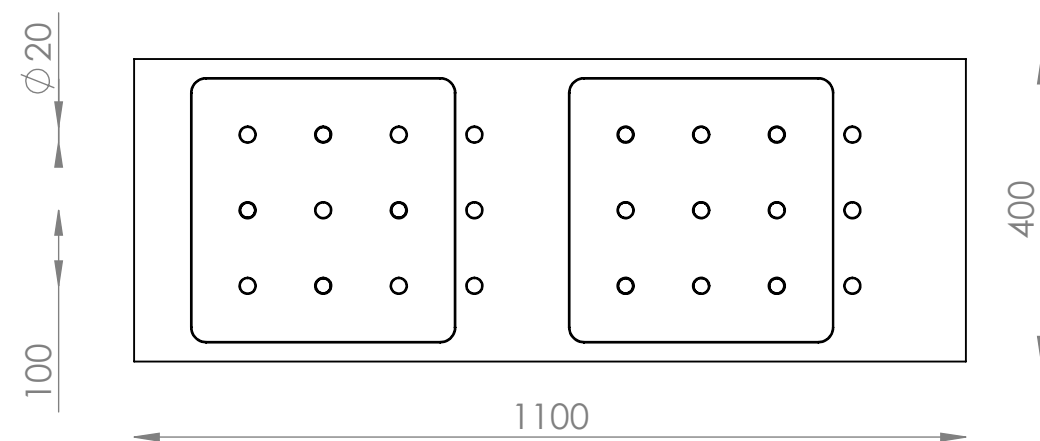
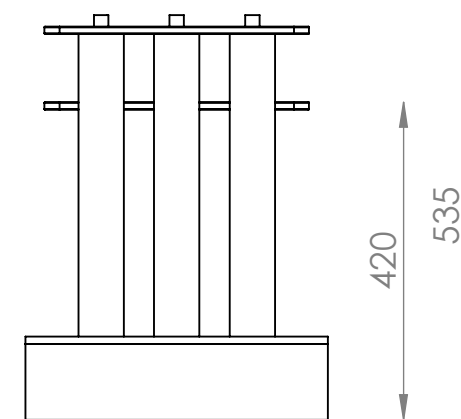
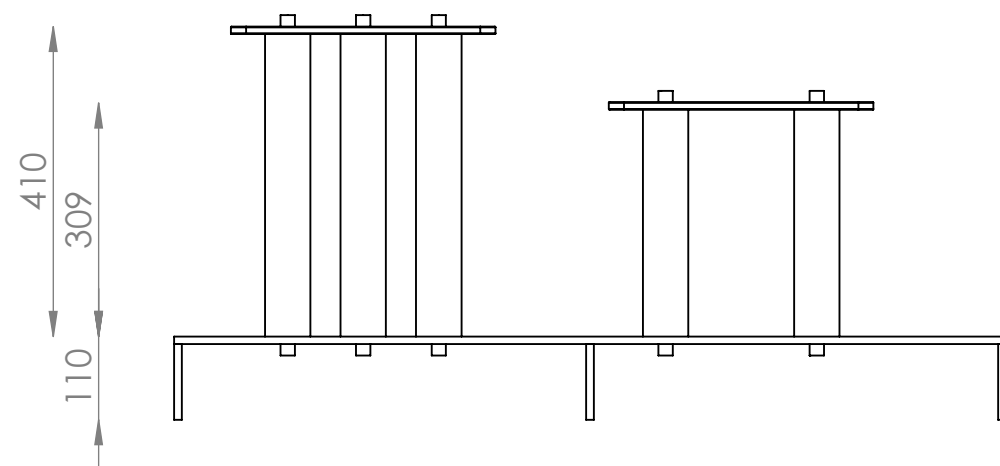
Escala 1/5

Outubro de 2018

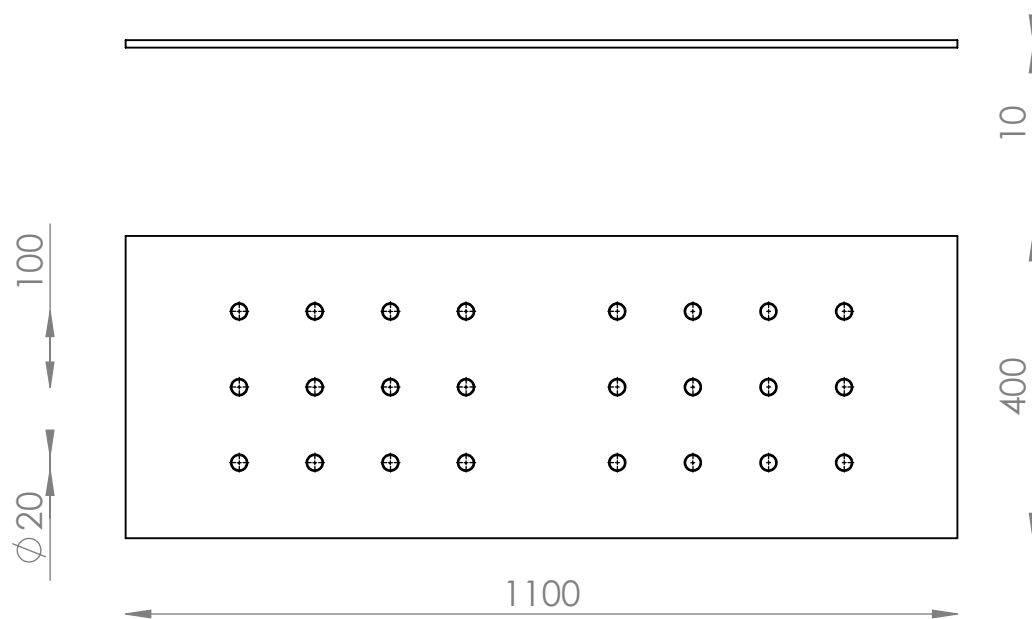


1	Base Quebra-cabeças	1
2	Perna Quebra-cabeças	2
3	Círculo 3 Quebra-cabeças	2
4	Círculo 2 Quebra-cabeças	2
5	Círculo 1 Quebra-cabeças	2
6	Triângulo Quebra-cabeças	2
7	Assento Quebra-cabeças	1
8	Quadrado Quebra-cabeças	2

Universidade de Aveiro		
Mestrado em Engenharia e Design de Produto		
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis		
Nome:Tiago Alves Nº83376		
Lógica - Explode Q. Cabeças	Escala 1/10	Outubro de 2018



Universidade de Aveiro		
Mestrado em Engenharia e Design de Produto		
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis		
Nome:Tiago Alves Nº83376		
Xadrez - Loto	Escala 1/10	Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

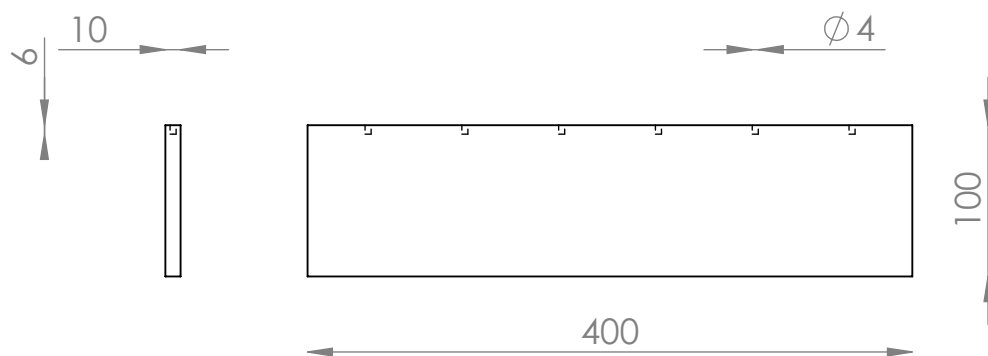
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Xadrez - Tampo Loto

Escala 1/10

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

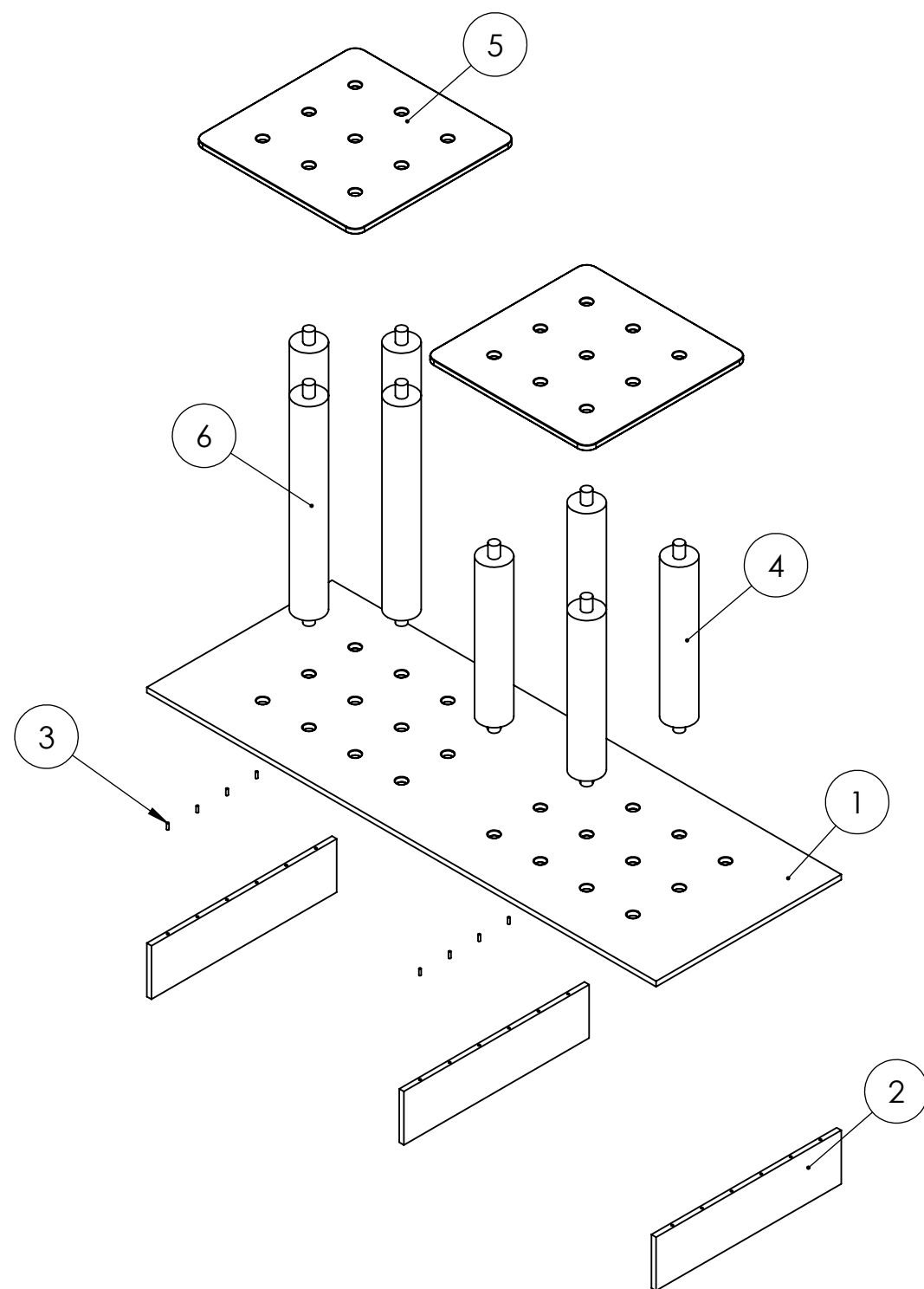
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Xadrez - Perna

Escala 1/5

Outubro de 2018



1	Base Loto	1
2	Pernas Loto	3
3	Cavilha de 12 mm X 4 mm	18
4	Perna de 30 mm Loto	4
5	Assento Loto	2
6	Perna de 40 mm Loto	4

Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

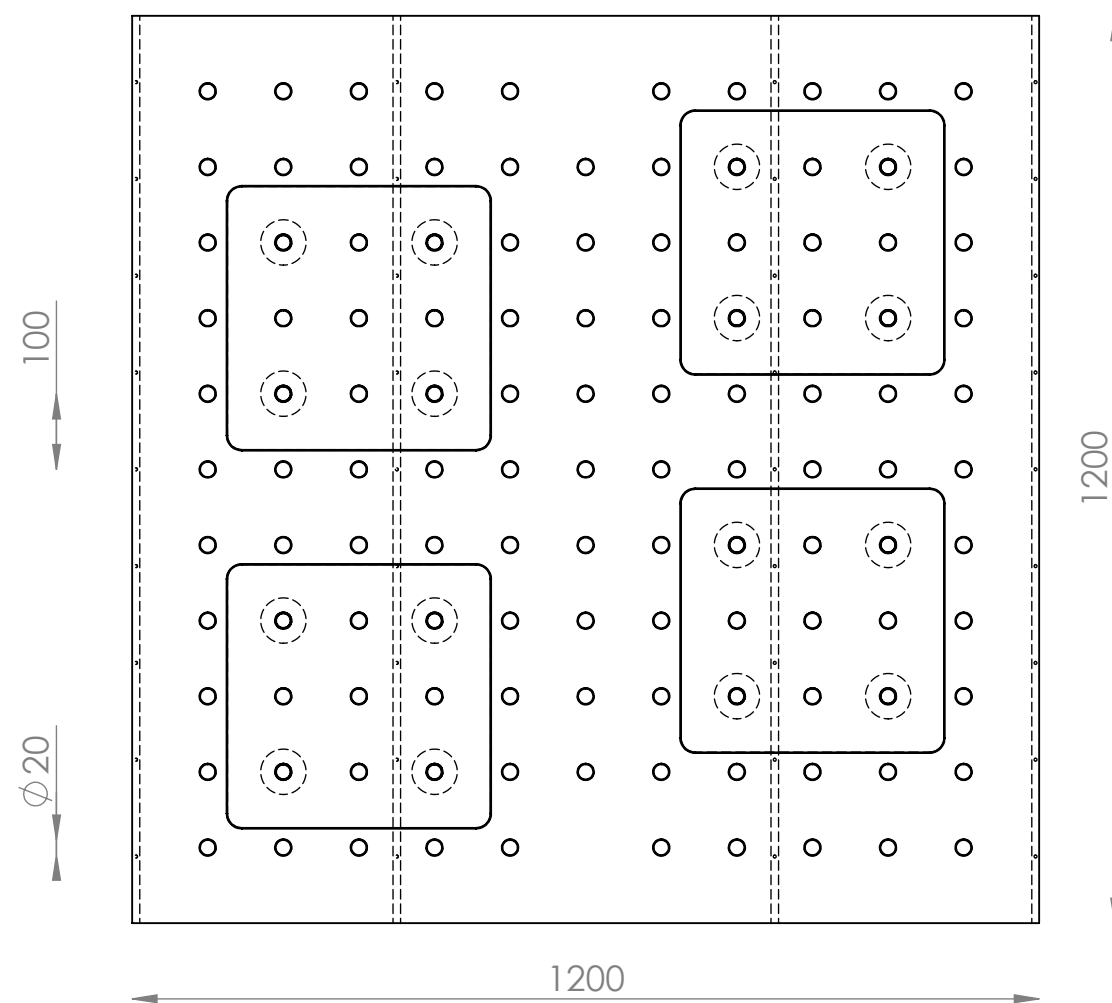
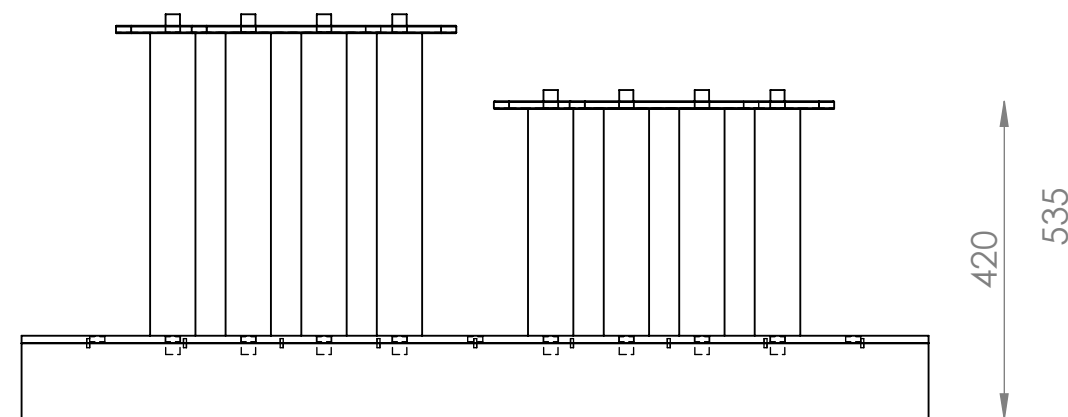
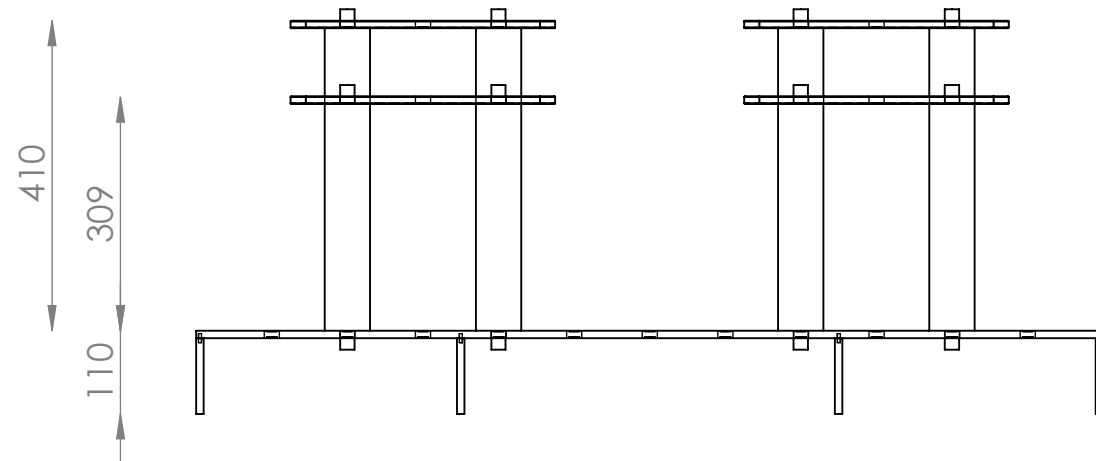
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

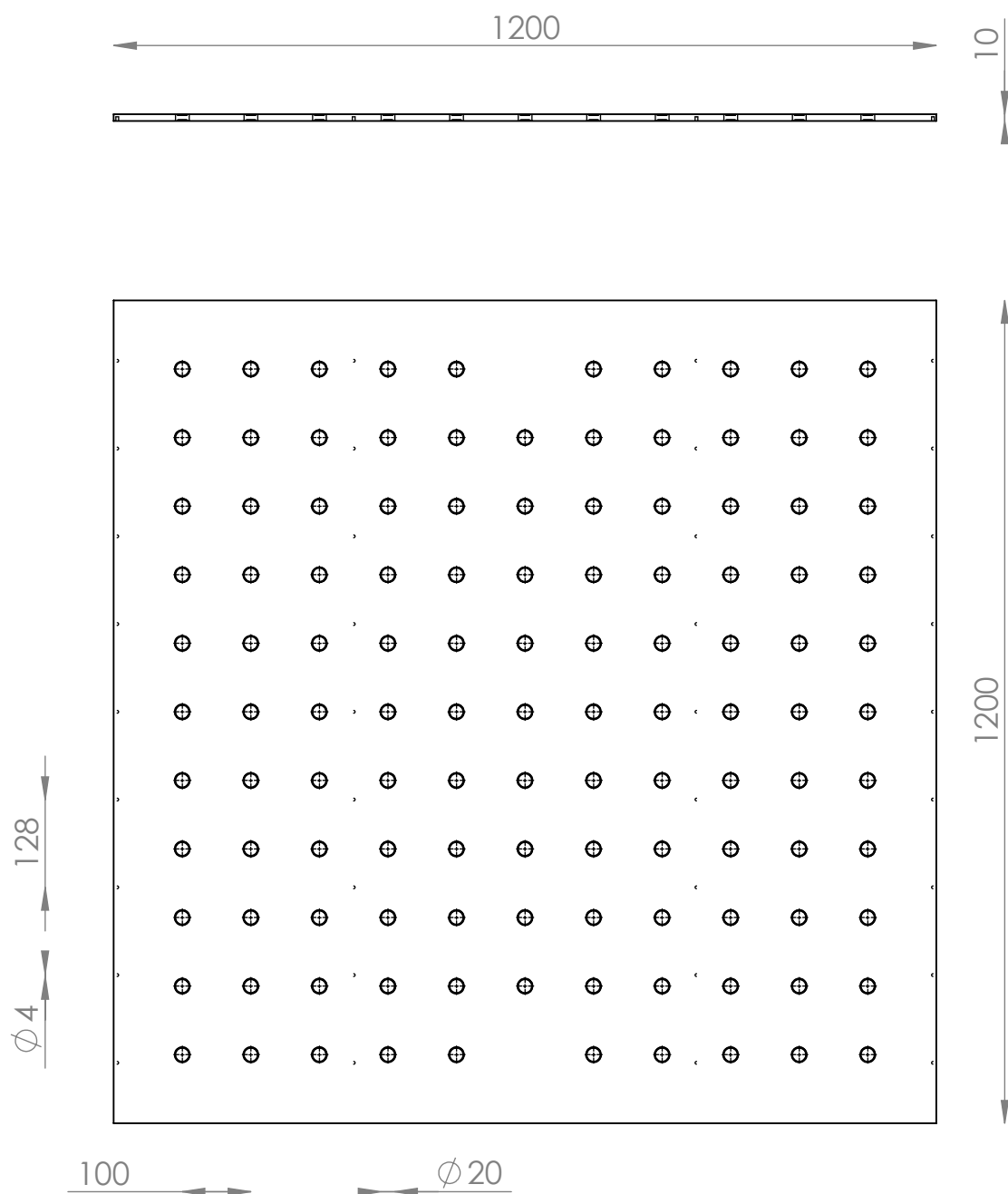
Xadrez - Explode Loto

Escala 1/10

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro		
Mestrado em Engenharia e Design de Produto		
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis		
Nome:Tiago Alves Nº83376		
Xadrez - Big Loto	Escala 1/10	Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

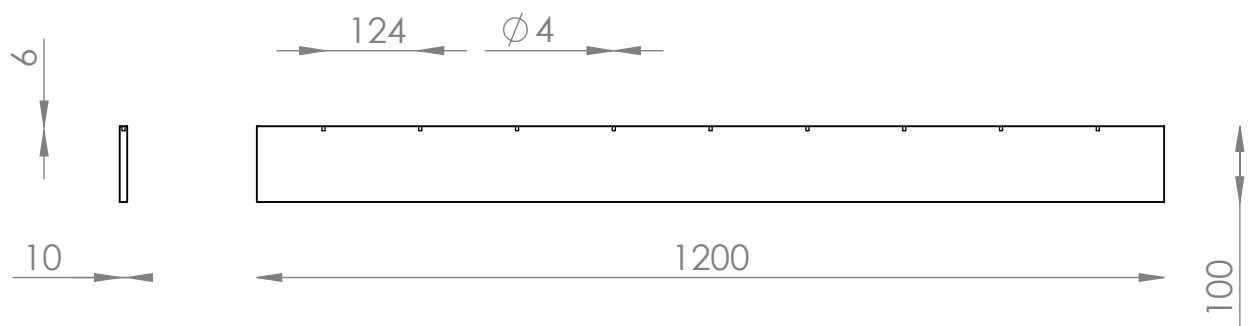
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Xadrez - Tampo Big Loto

Escala 1/10

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

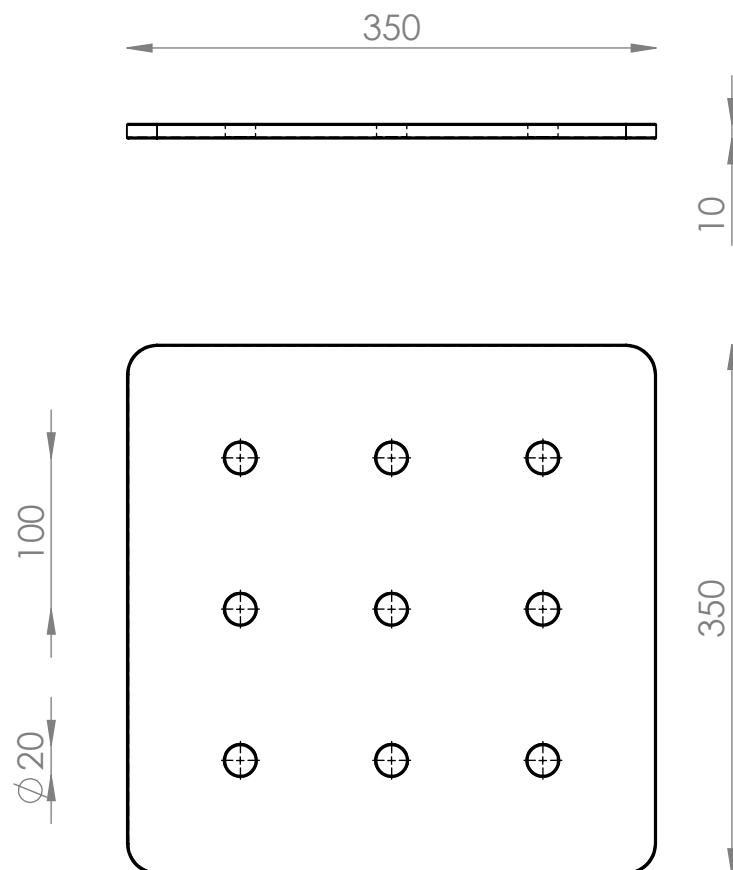
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Xadrez - Perna Big Loto

Escala 1/10

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

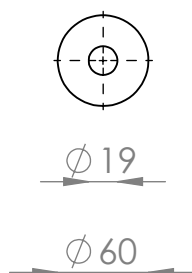
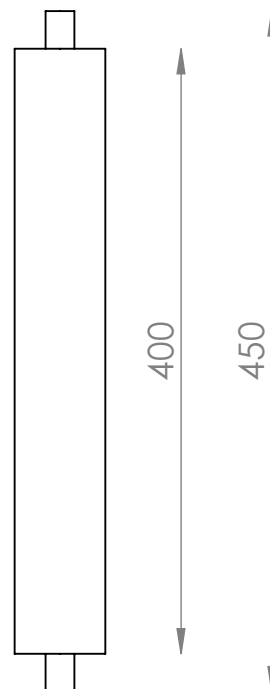
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Xadrez - Assento

Escala 1/5

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

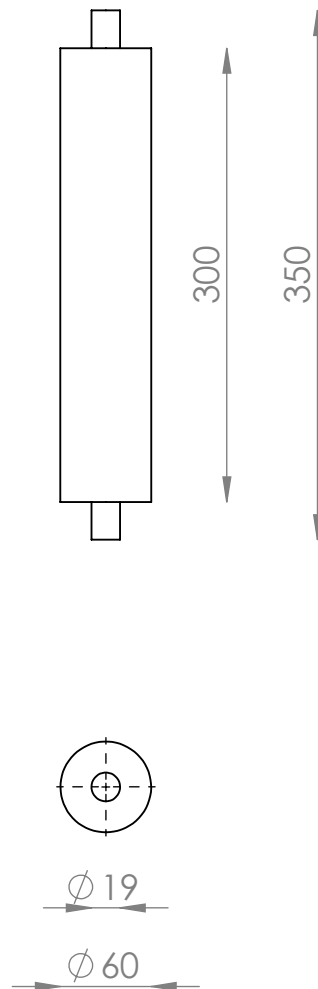
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Xadrez - Perna de 40

Escala 1/5

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

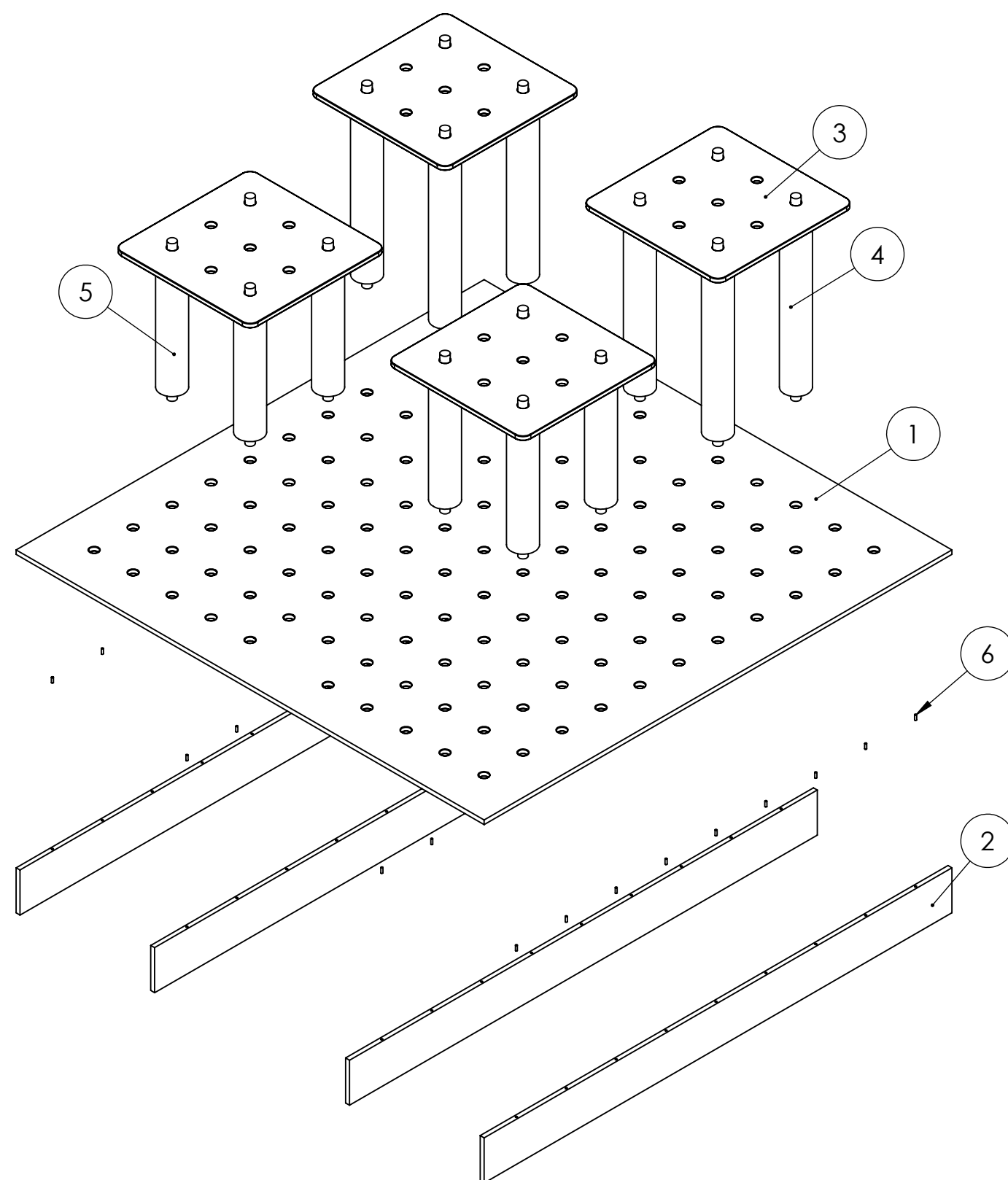
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Xadrez - Perna de 30

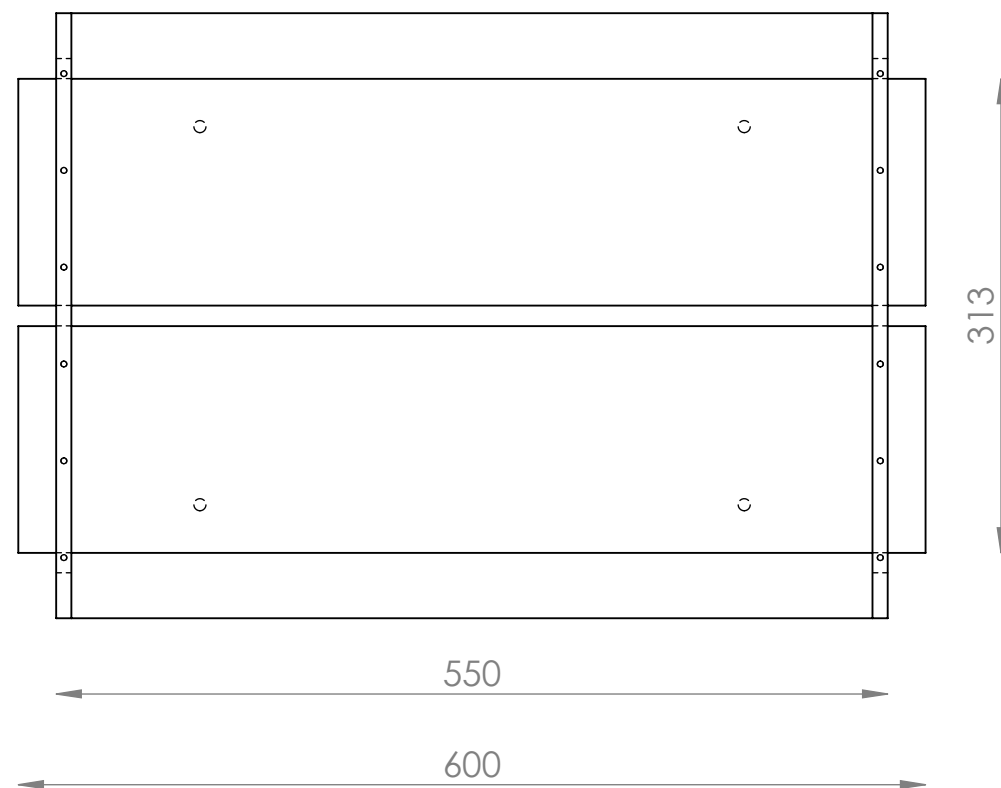
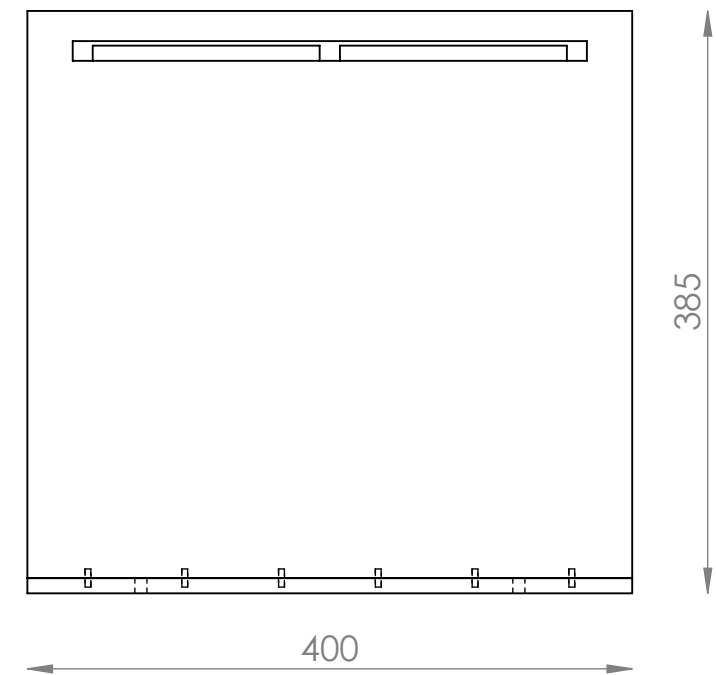
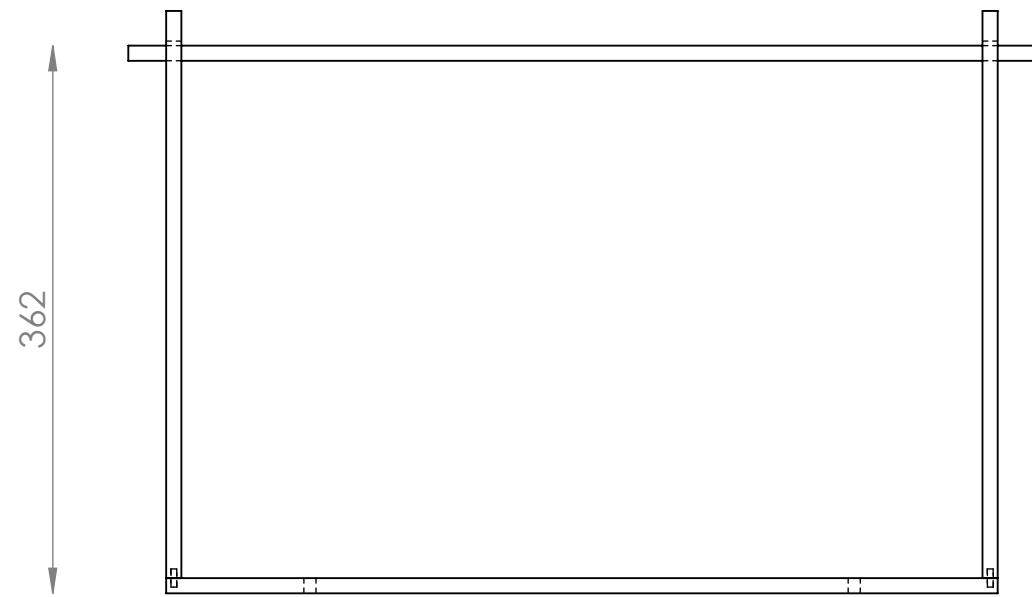
Escala 1/5

Outubro de 2018

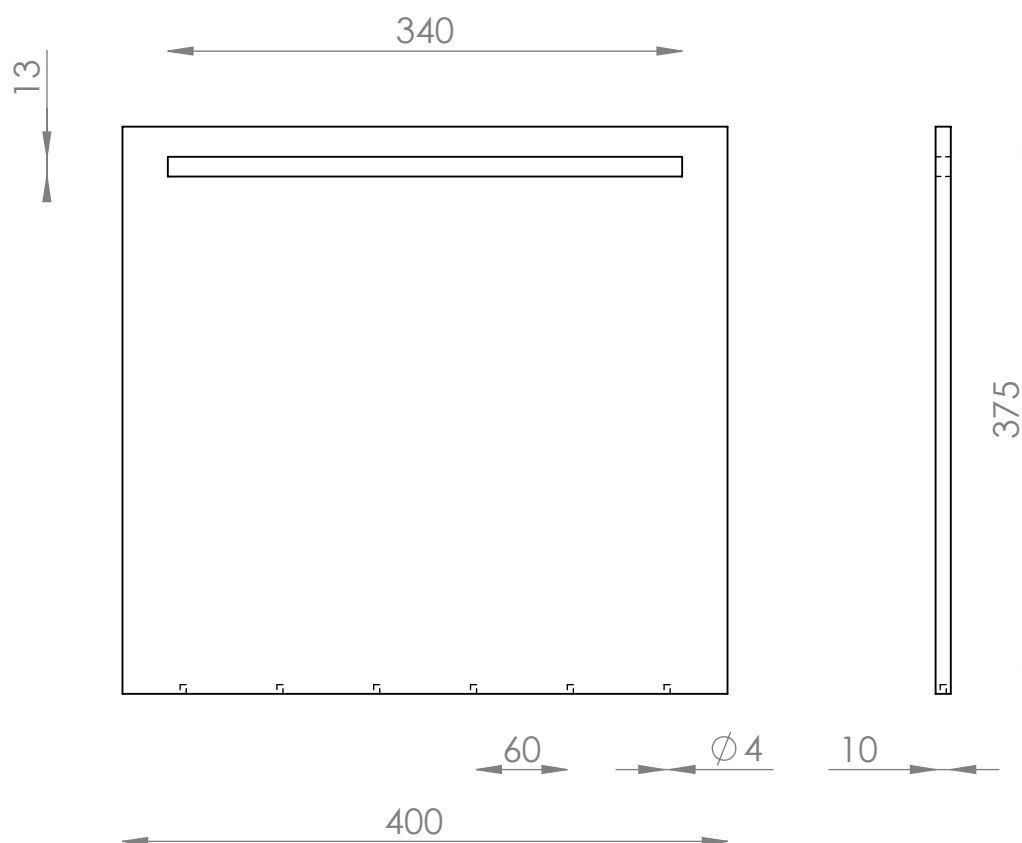


1	Base Big Loto	1
2	Perna Big Loto	4
3	Assento Big Loto	4
4	Perna de 40 mm Big Loto	8
5	Perna de 30 mm Big Loto	8
6	Cavilha de 12 mm X 4 mm	36

Universidade de Aveiro		
Mestrado em Engenharia e Design de Produto		
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis		
Nome:Tiago Alves Nº83376		
Xadrez - Explode Big Loto	Escala 1/10	Outubro de 2018



Universidade de Aveiro		
Mestrado em Engenharia e Design de Produto		
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis		
Nome:Tiago Alves Nº83376		
Mobiliário - Banco	Escala 1/5	Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

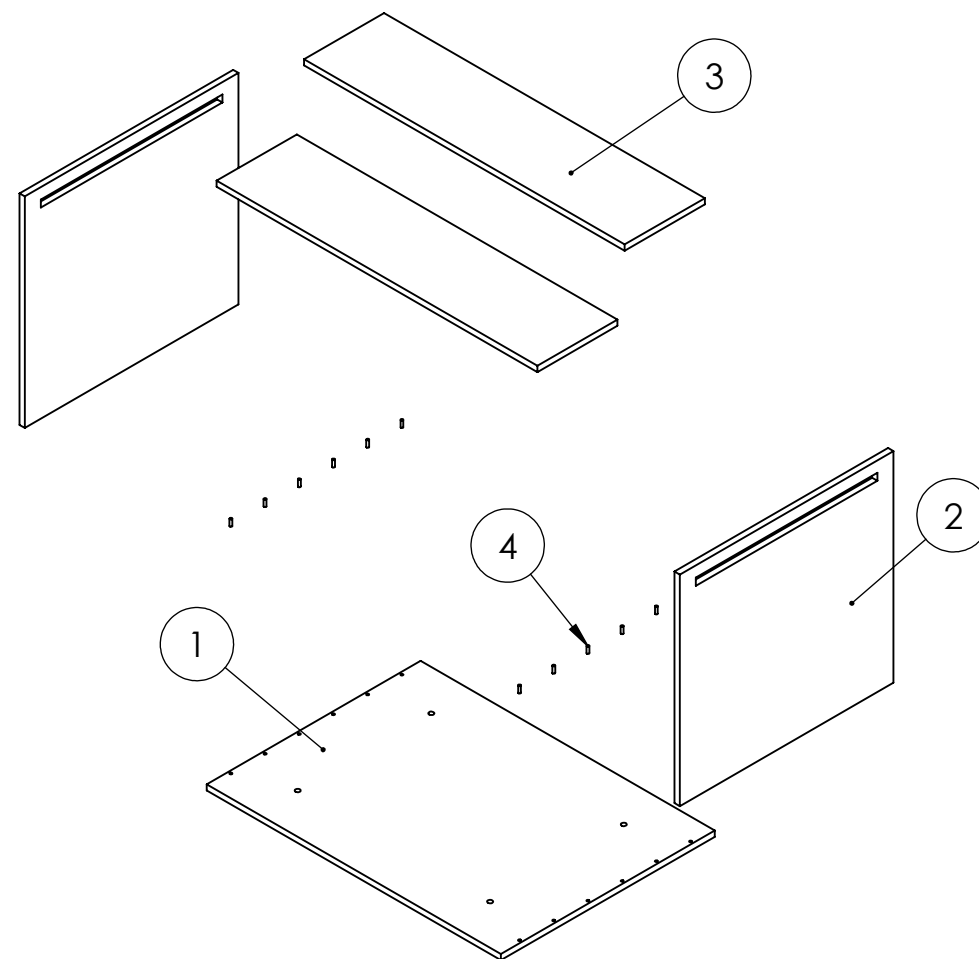
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Mobiliário - Lateral Banco

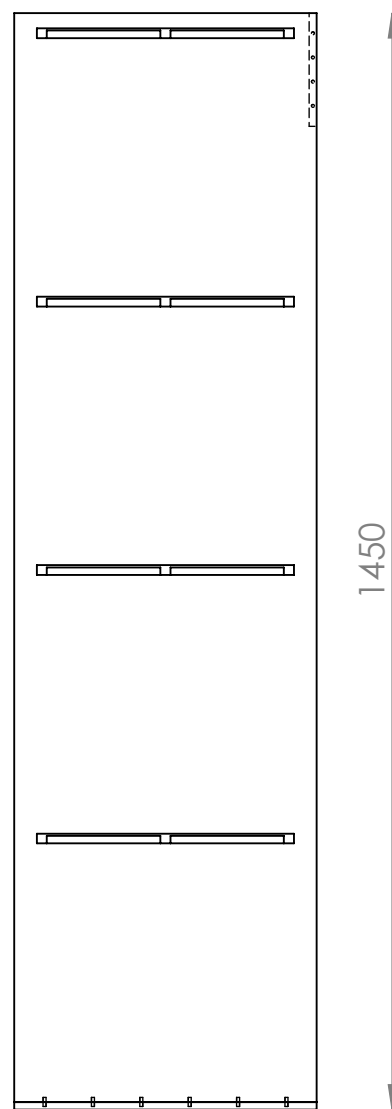
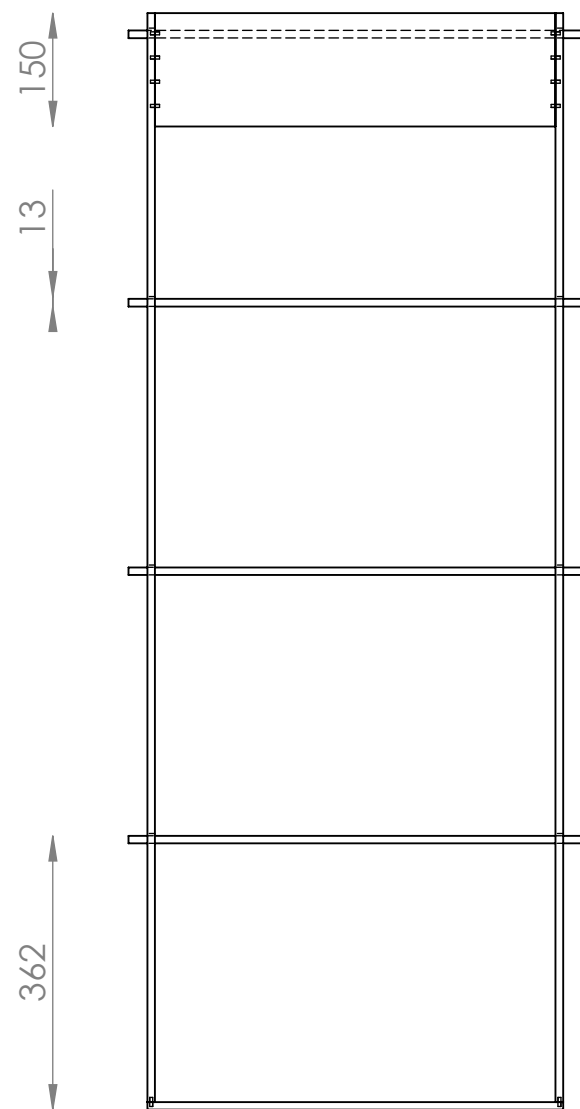
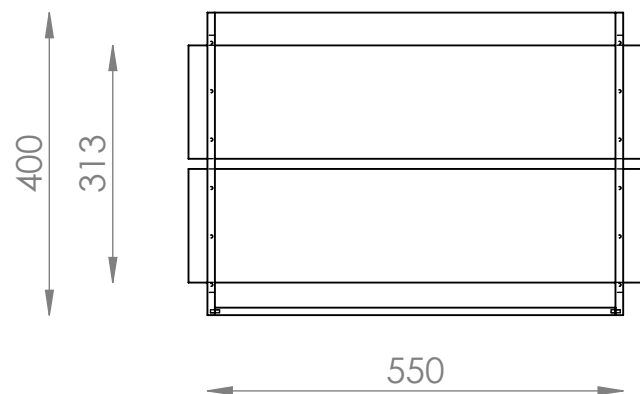
Escala 1/5

Outubro de 2018

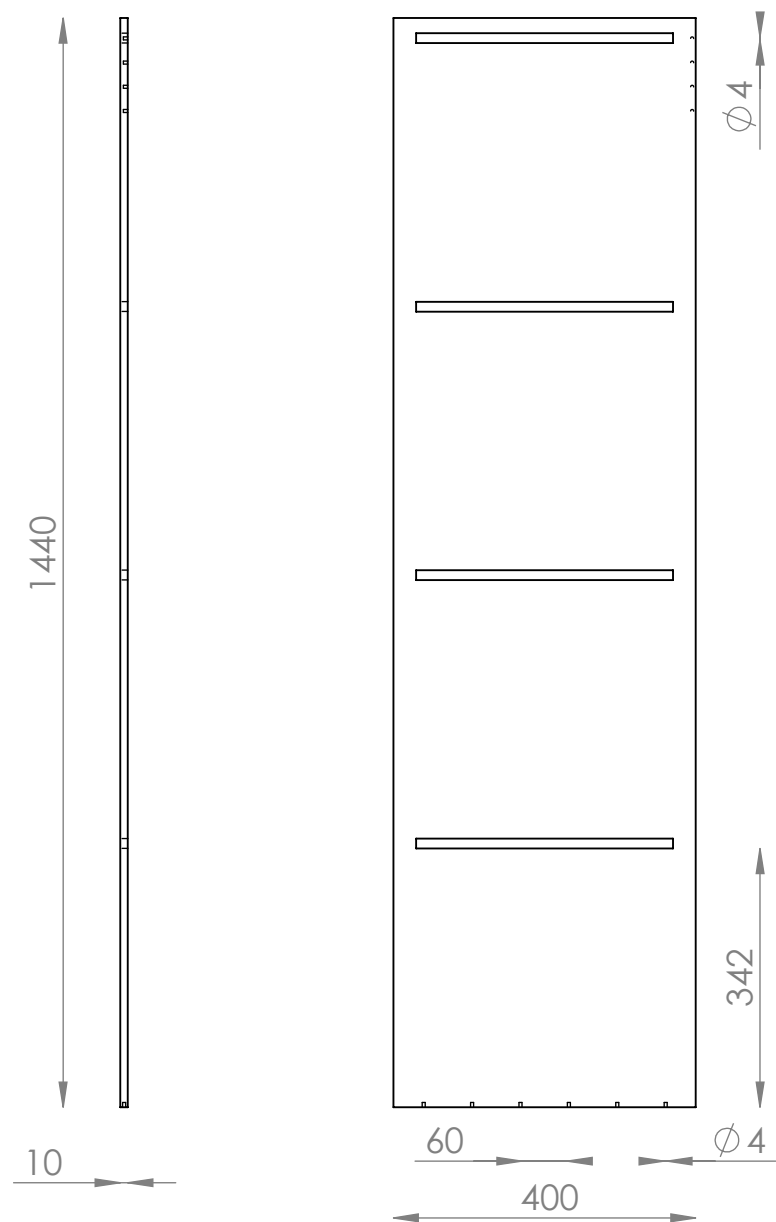


1	Base do Banco	1
2	Lateral do Banco	2
3	Assento do Banco	2
4	Cavilha 12 mm X 4 mm	12

Universidade de Aveiro		
Mestrado em Engenharia e Design de Produto		
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis		
Nome:Tiago Alves Nº83376		
Mobiliário- Explode Banco	Escala 1/10	Outubro de 2018



Universidade de Aveiro		
Mestrado em Engenharia e Design de Produto		
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis		
Nome:Tiago Alves Nº83376		
Mobiliário - Estante	Escala 1/10	Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

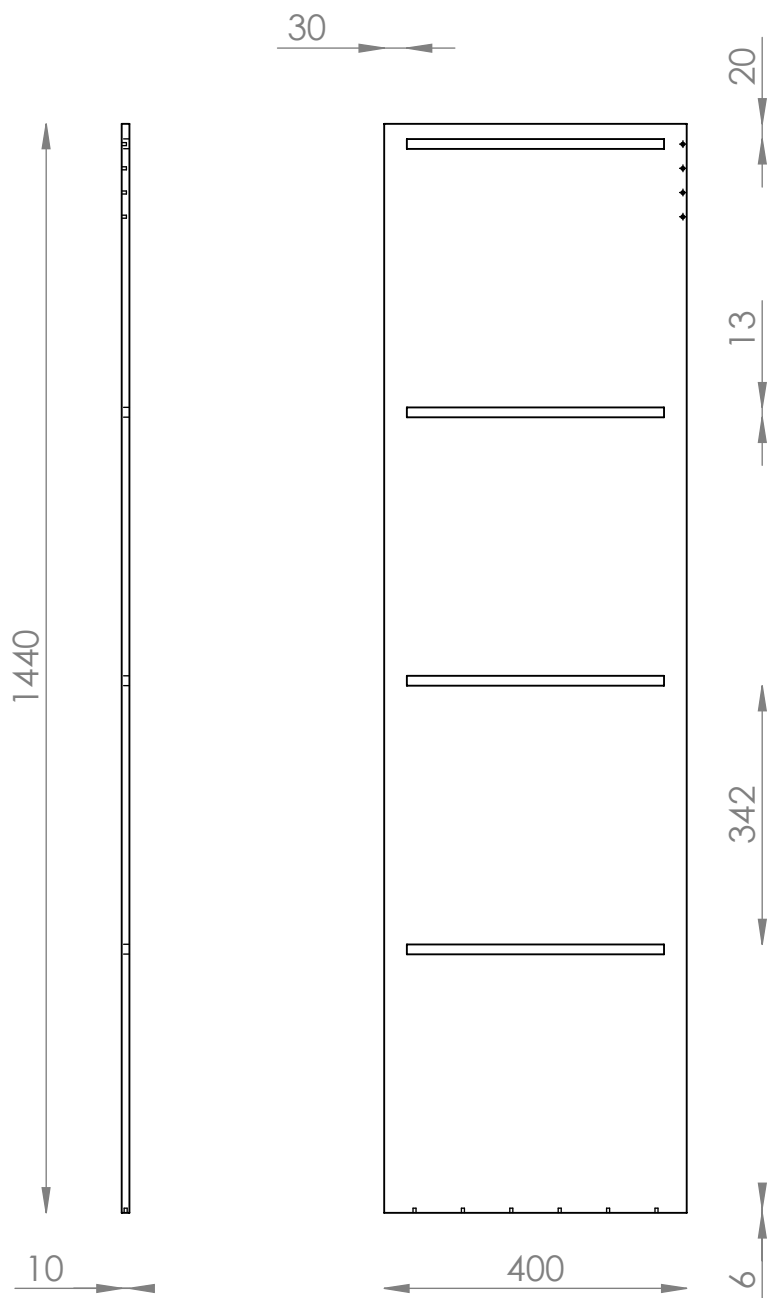
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Mobiliário - Lateral Estante

Escala 1/10

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

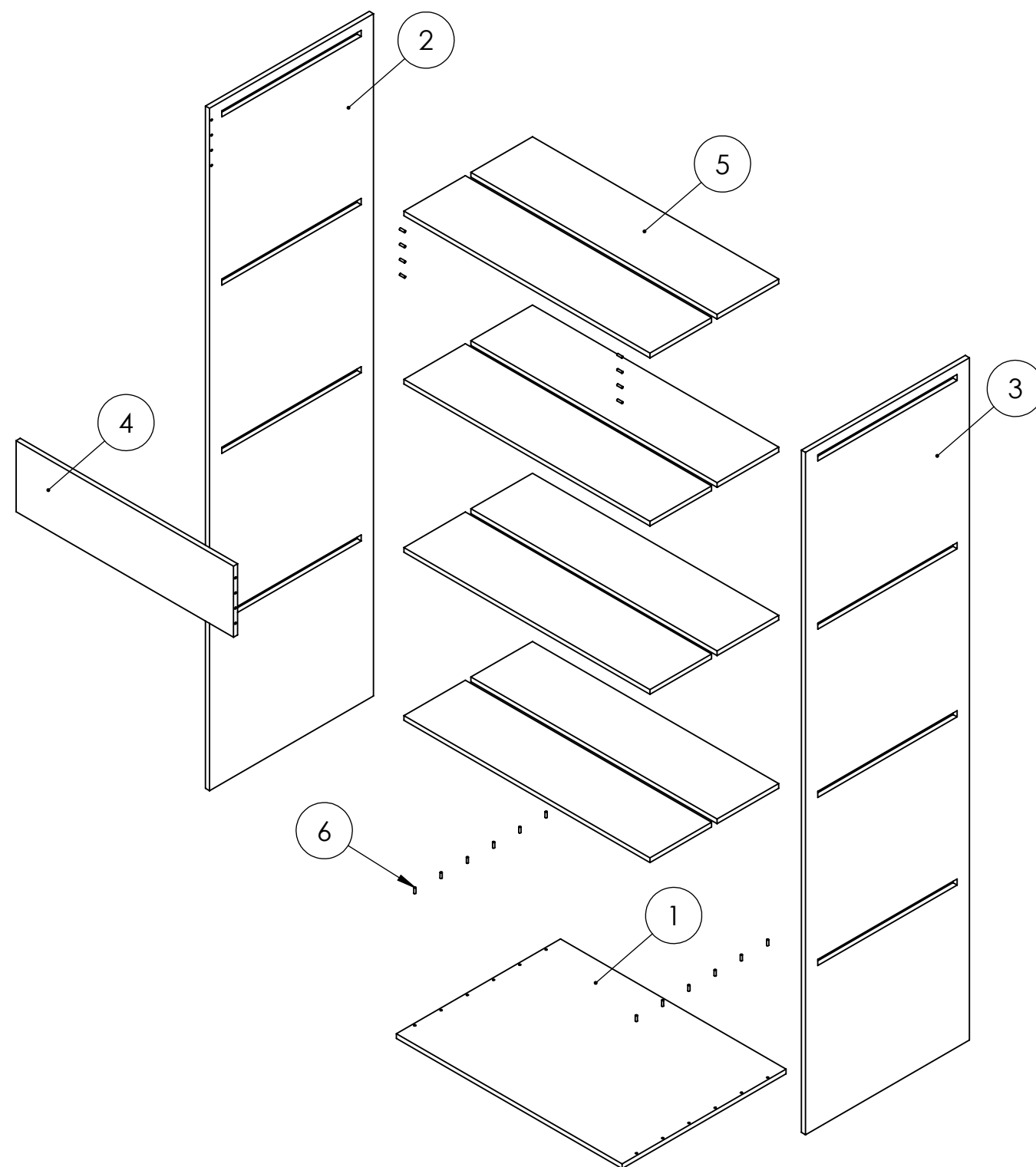
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Mobiliário - Lateral 2 Estante

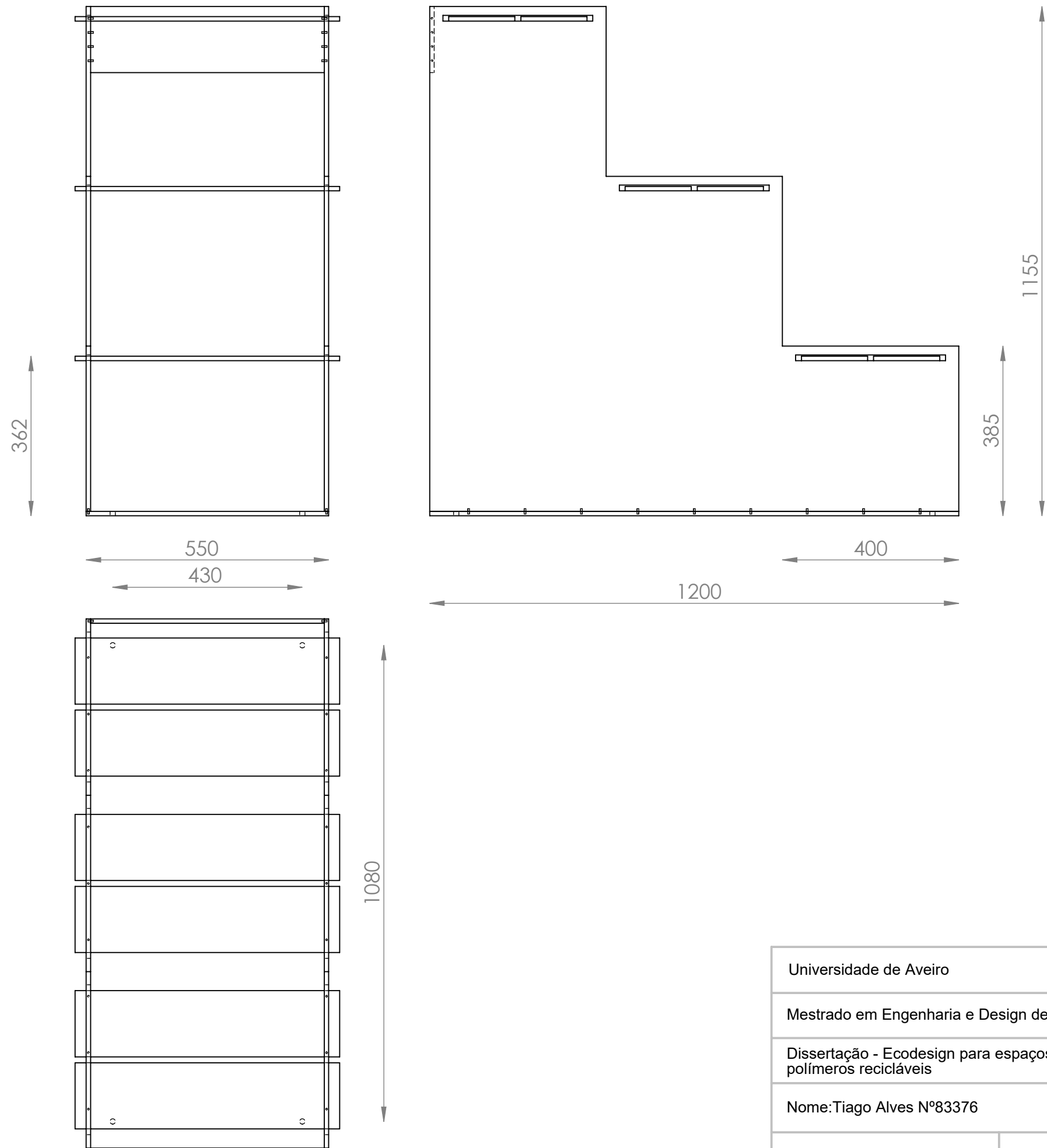
Escala 1/10

Outubro de 2018

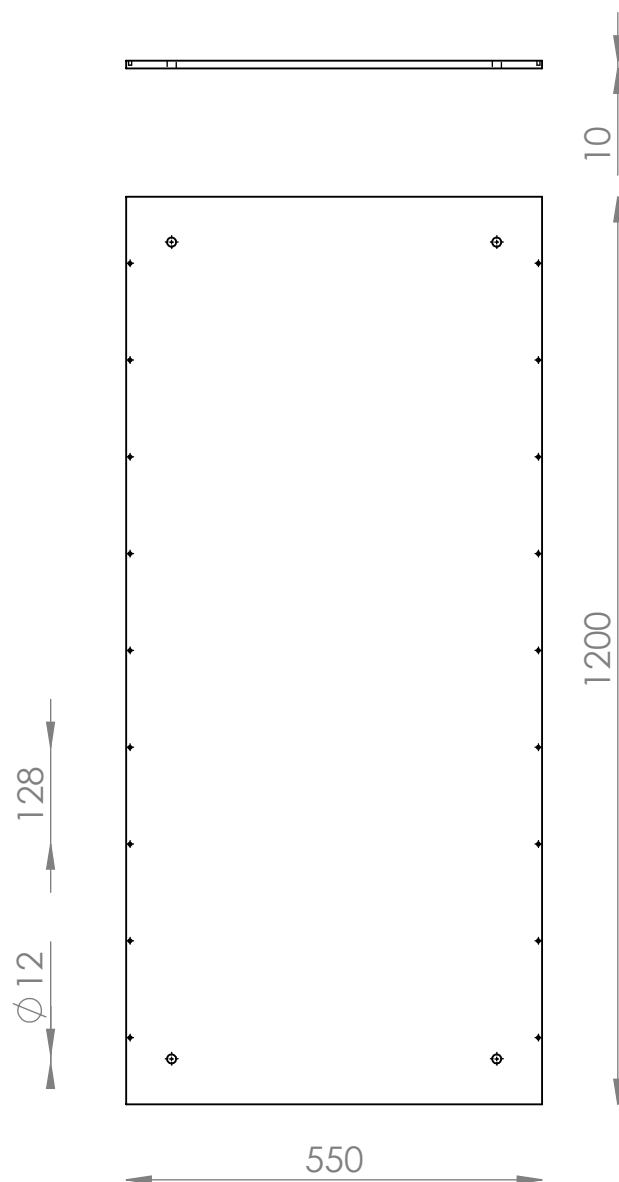


1	Base Estante	1
2	Lateral esquerda Estante	1
3	Lateral direita Estante	1
4	Trave Estante	1
5	Assento Estante	8
6	Cavilha de 12 mm X 4 mm	14

Universidade de Aveiro		
Mestrado em Engenharia e Design de Produto		
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis		
Nome:Tiago Alves Nº83376		
Mobiliário - Explode Estante	Escala 1/10	Outubro de 2018



Universidade de Aveiro		
Mestrado em Engenharia e Design de Produto		
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis		
Nome:Tiago Alves Nº83376		
Mobiliário - Escadas	Escala 1/10	Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

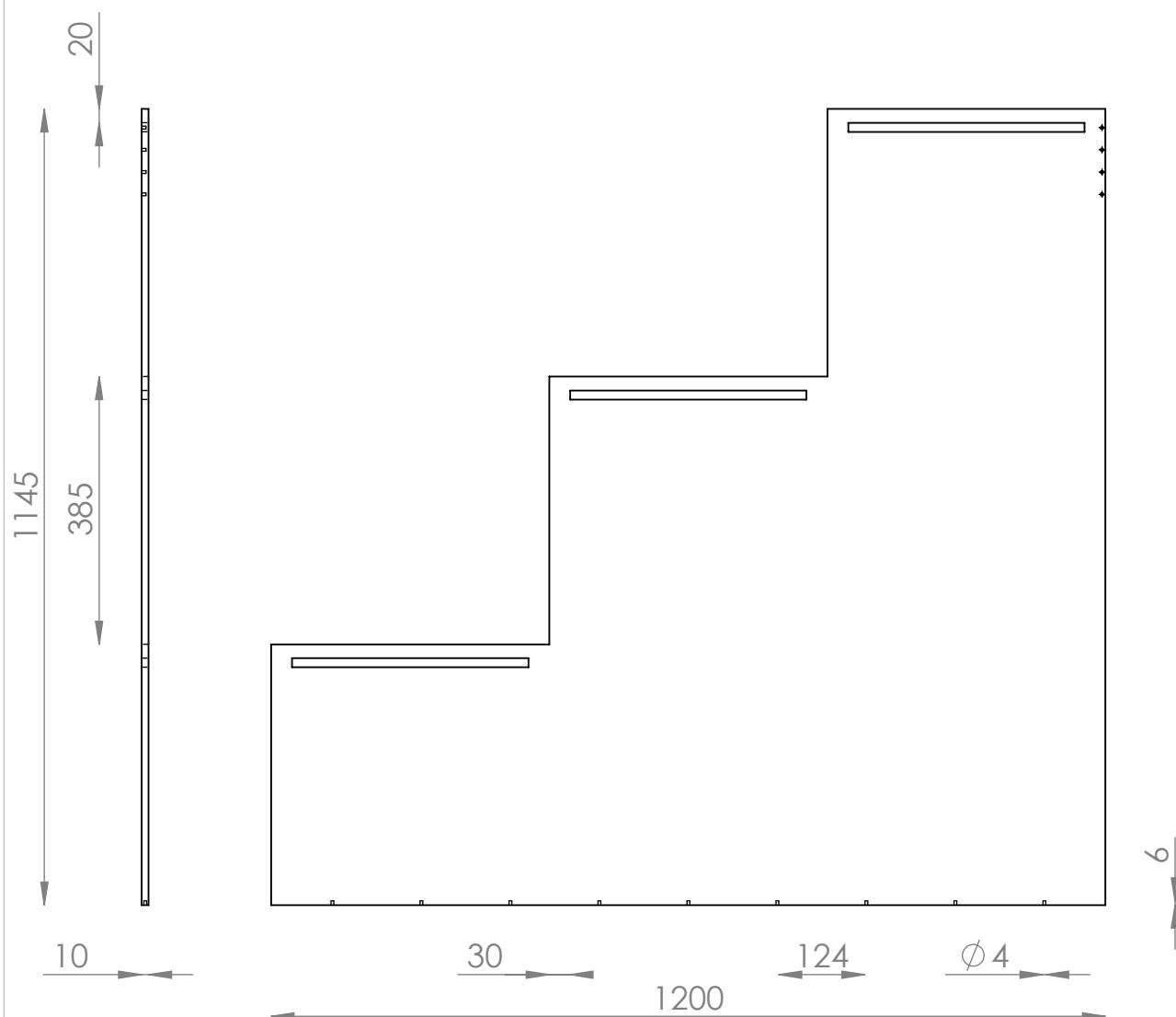
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Mobiliário - Base Escadas

Escala 1/10

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

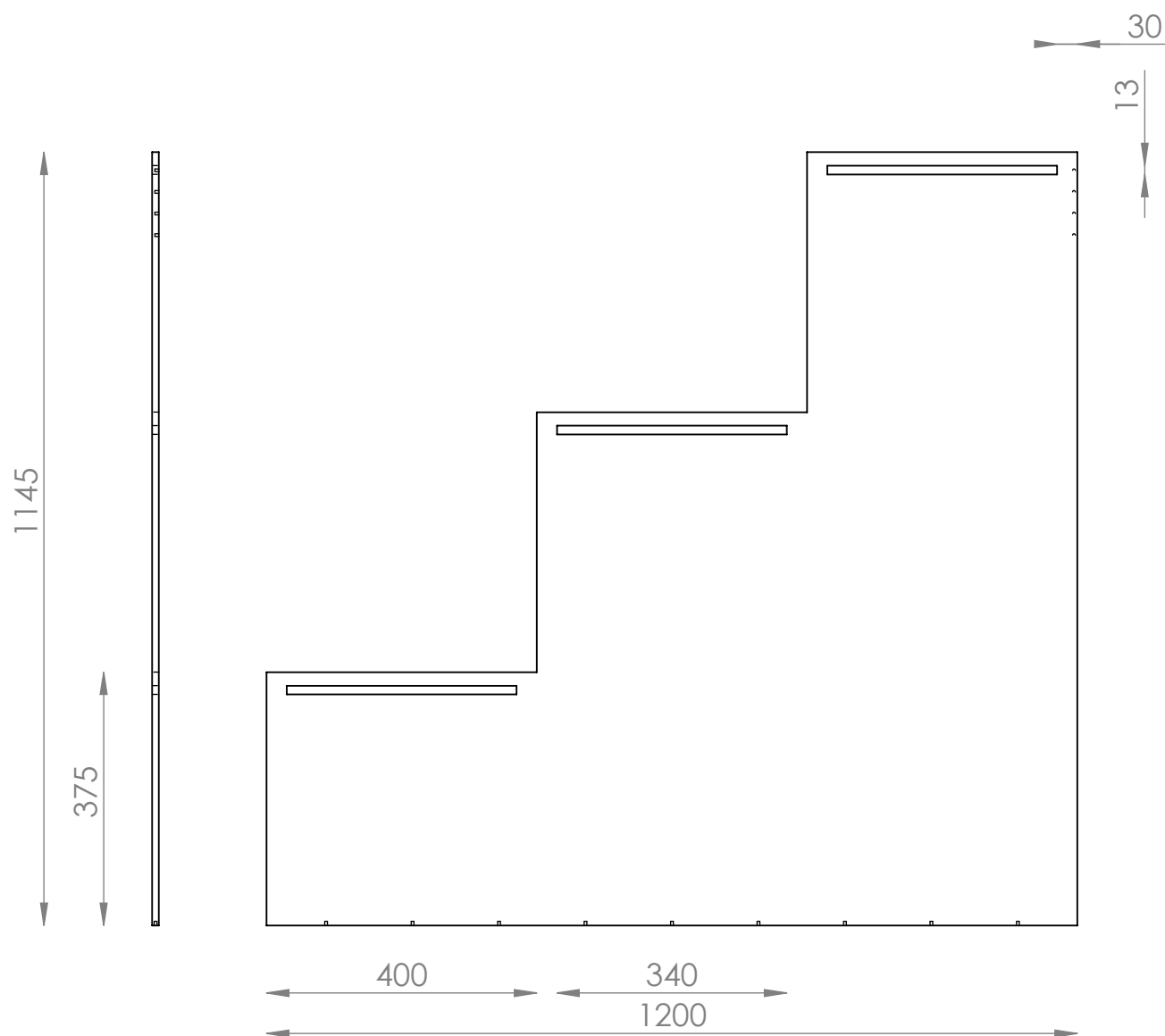
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Mobiliário - Lateral 2 Escadas

Escala 1/10

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

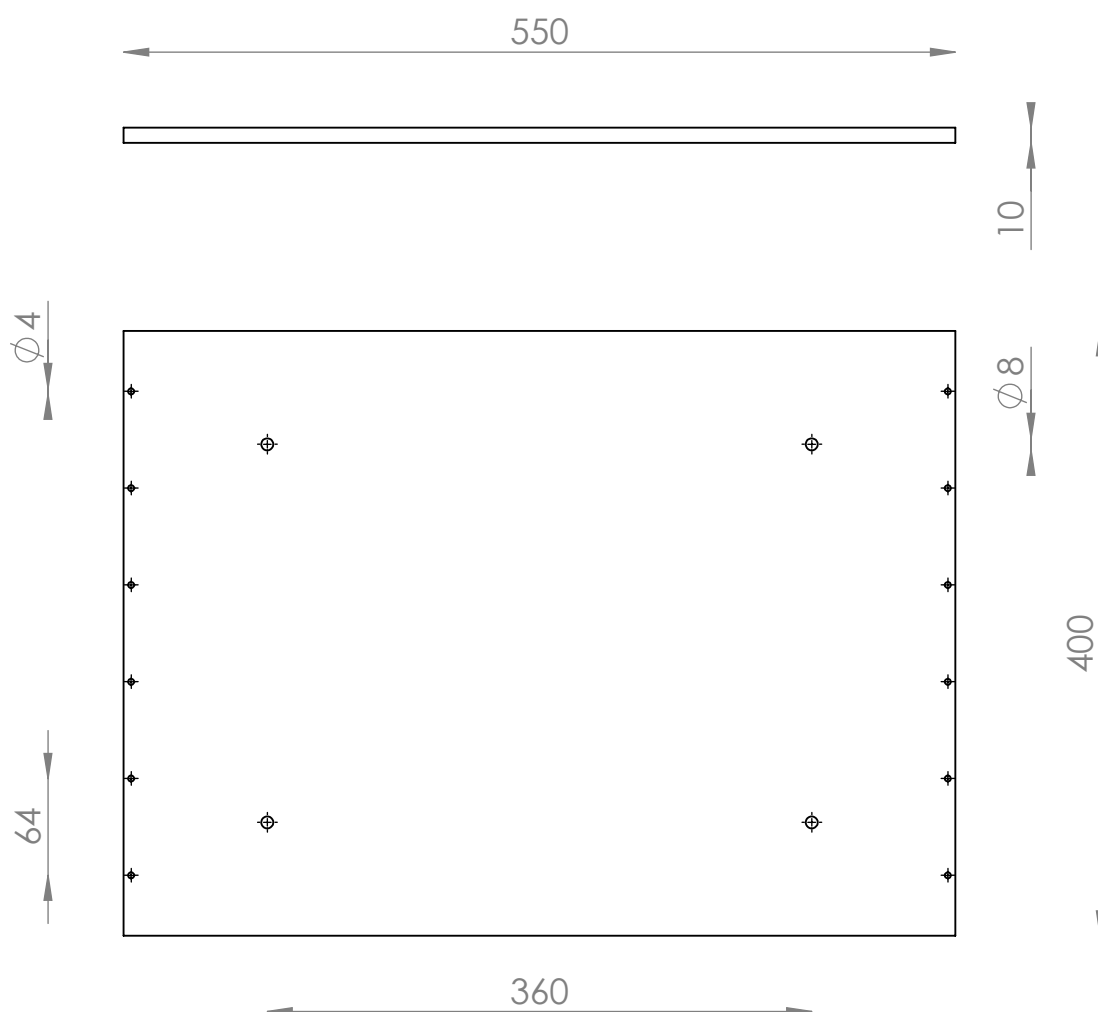
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Mobiliário - Lateral Escadas

Escala 1/10

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

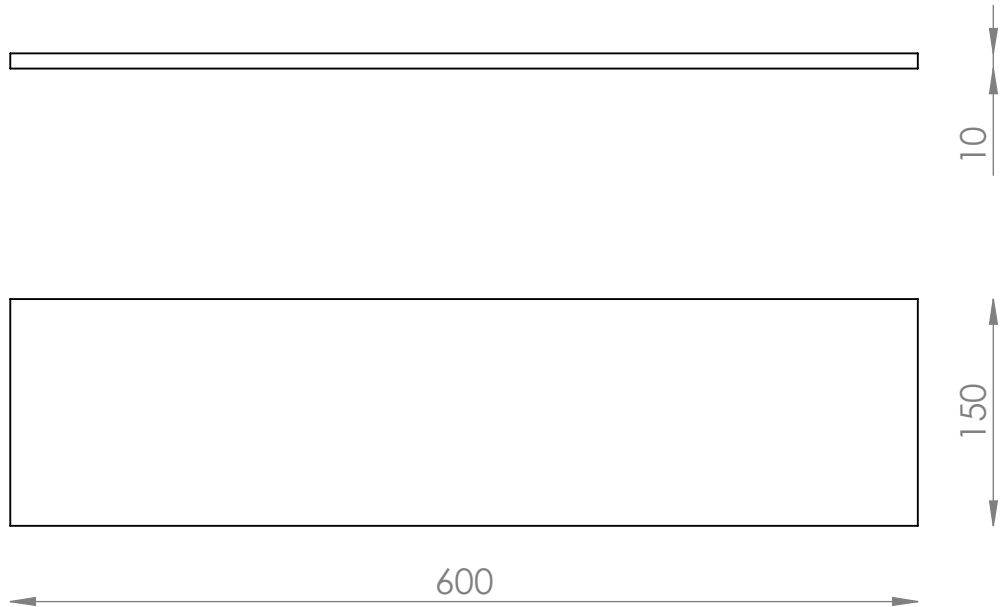
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Mobiliário - Base Banco/Estante

Escala 1/5

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Mobiliário - Assento

Escala 1/5

Outubro de 2018



Universidade de Aveiro

Mestrado em Engenharia e Design de Produto

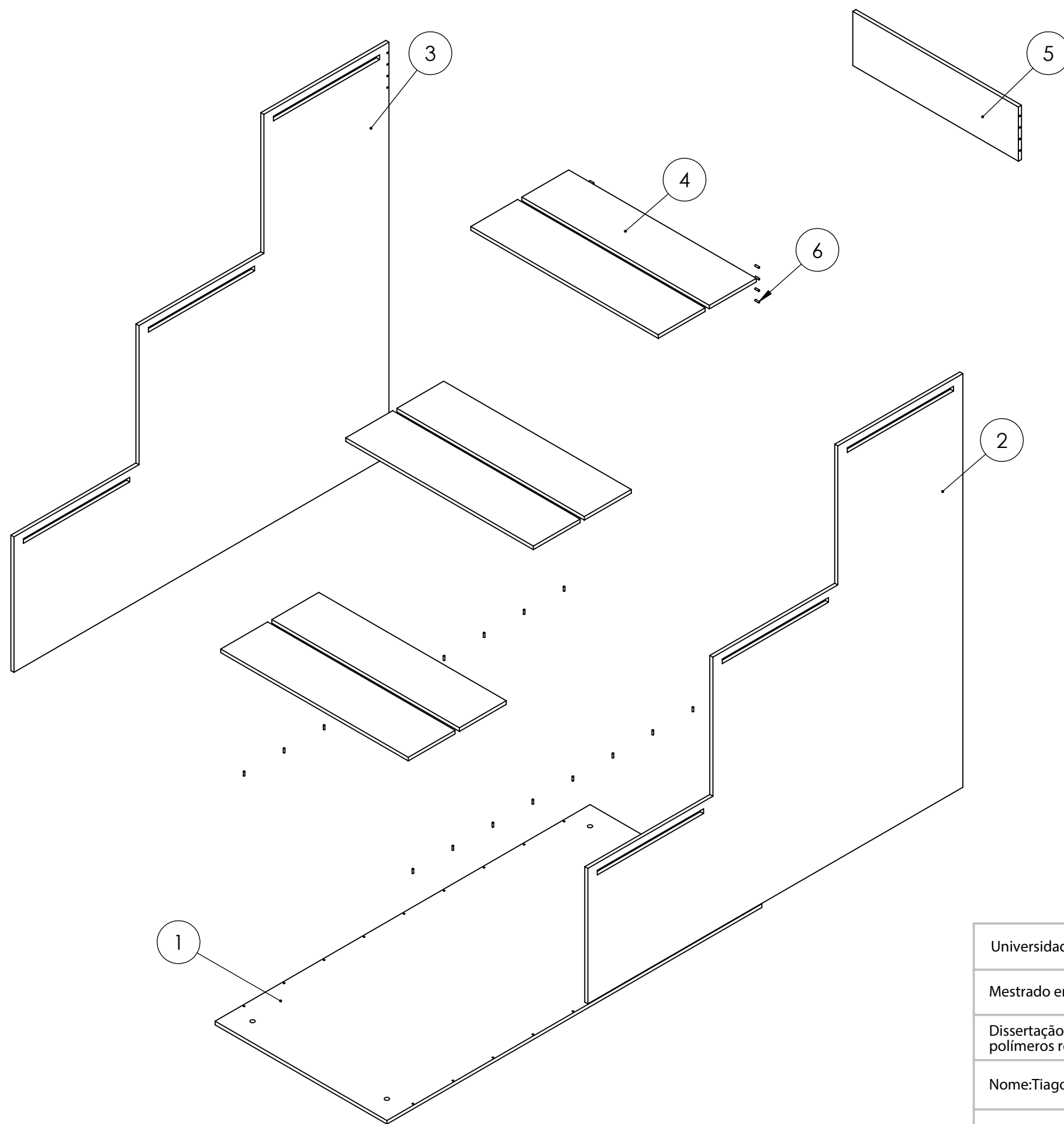
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis

Nome:Tiago Alves Nº83376

Mobiliário - Trave

Escala 1/5

Outubro de 2018



1	Base Escadas	1
2	Lateral direita Escadas	1
3	Lateral esquerda Escadas	1
4	Assento Escadas	6
5	Trave Escadas	1
6	Cavilhas de 12 mm X 4 mm	26

Universidade de Aveiro		
Mestrado em Engenharia e Design de Produto		
Dissertação - Ecodesign para espaços lúdicos infantis projeto de módulos multifuncionais com polímeros recicláveis		
Nome:Tiago Alves Nº83376		
Mobiliário - Explode Escadas	Escala 1/10	Outubro de 2018